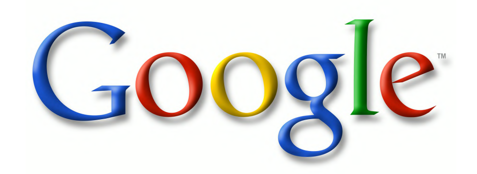
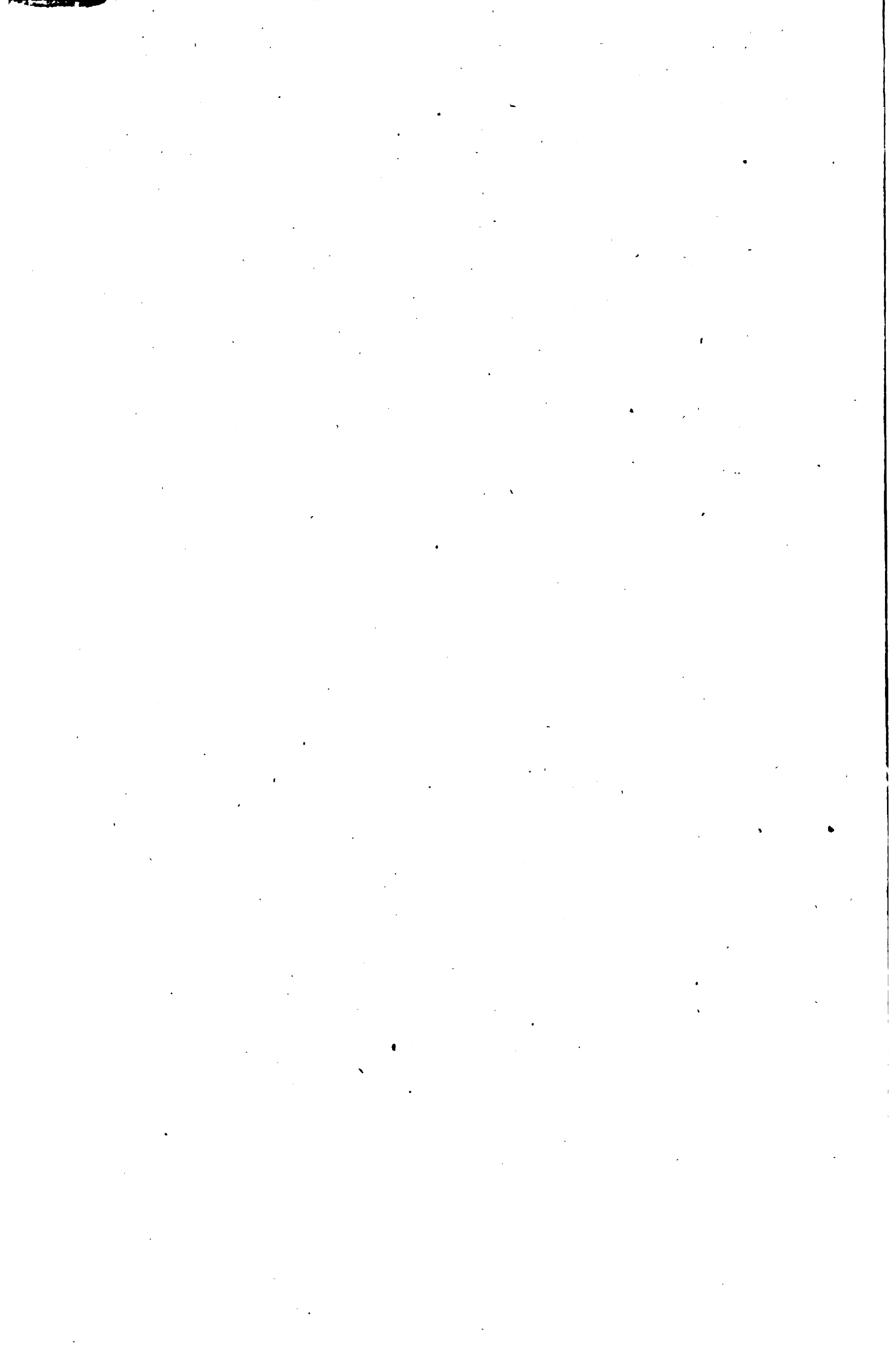
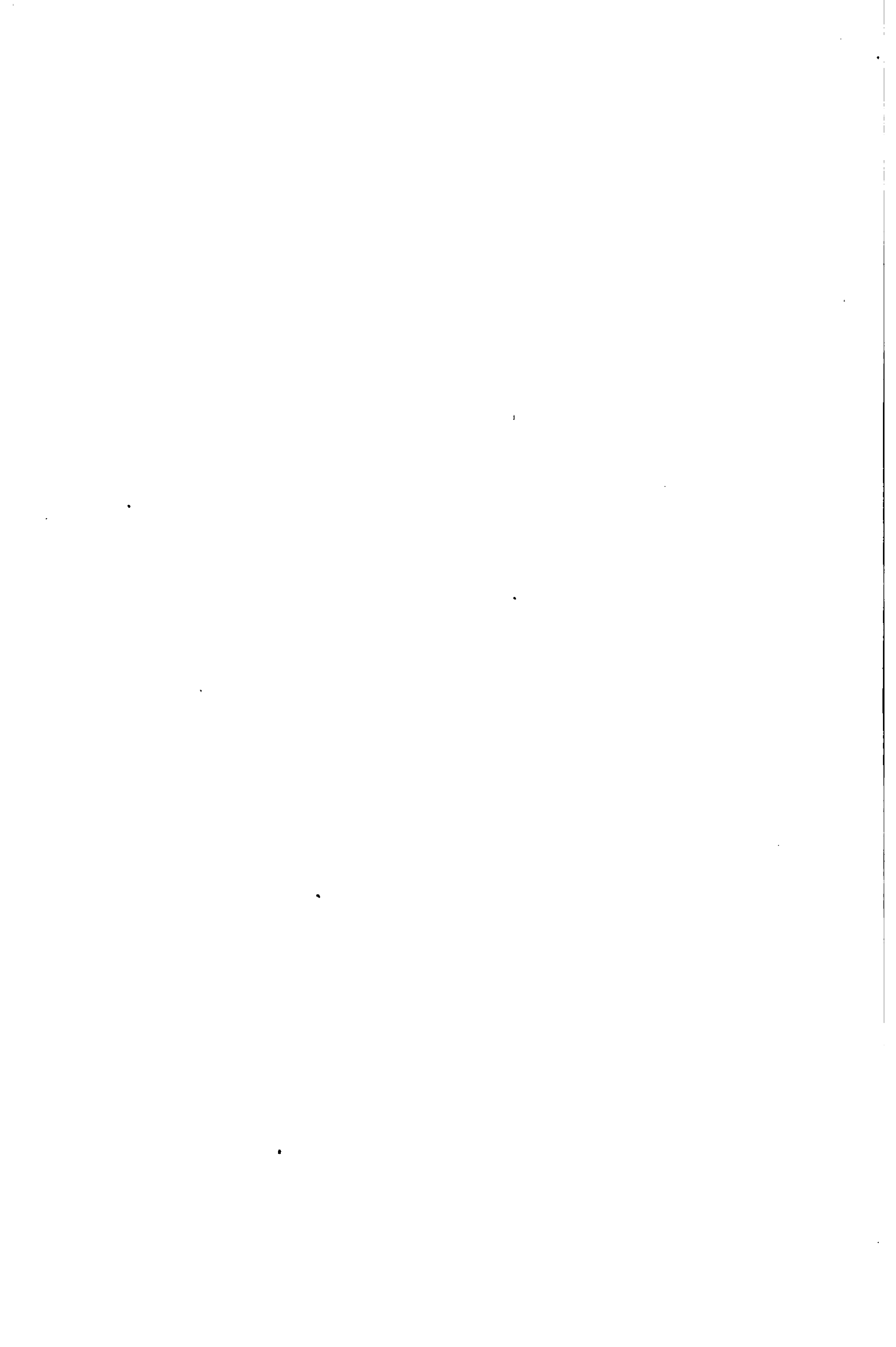



COUNTWAY LIBRARY
HC 1H9K X


Ex Libris
Constans Fides et Integritas
Brinckerhoff.



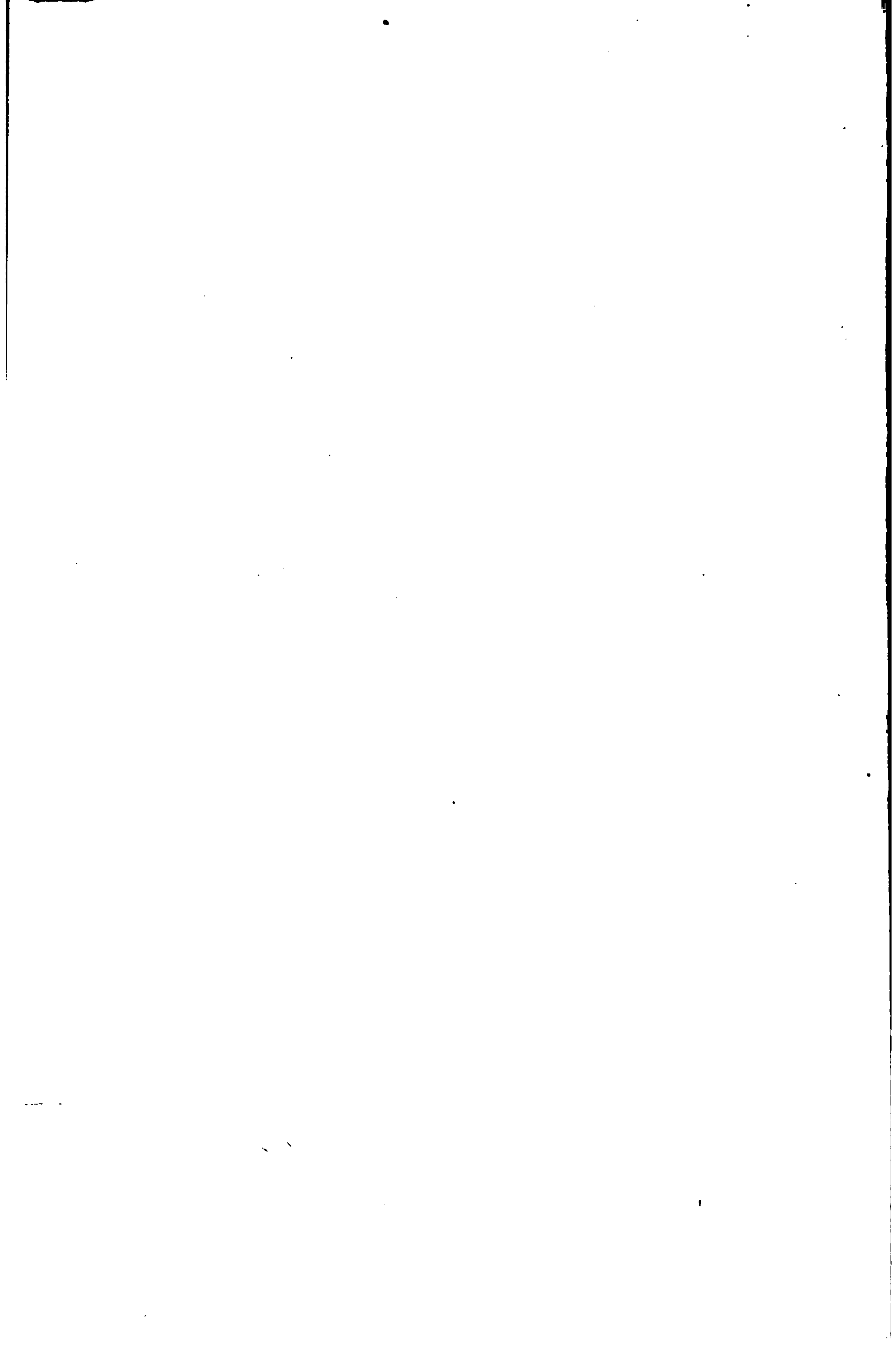




DIE

THIERISCHEN PARASITEN

DES MENSCHEN.



DIE

THIERISCHEN PARASITEN

DES MENSCHEN.

EIN HANDBUCH

FÜR

STUDIRENDE UND AERZTE

VON

Dr. MAX BRAUN,

O. Ö. PROFESSOR FÜR ZOOLOGIE UND VERGL. ANATOMIE UND DIRECTOR DES ZOOLOGISCHEN MUSEUMS DER UNIVERSITÄT KÖNIGSBERG I. PR.

MIT 272 ABBILDUNGEN IM TEXT.

DRITTE, VERMEHRTE UND VERBESSERTE AUFLAGE.



WÜRZBURG.

A. STUBER'S VERLAG (C. KABITZSCH).

1903.

Druck der Kgl. Universitätsdruckerei von H. Stürtz in Würzburg.

Vorwort.

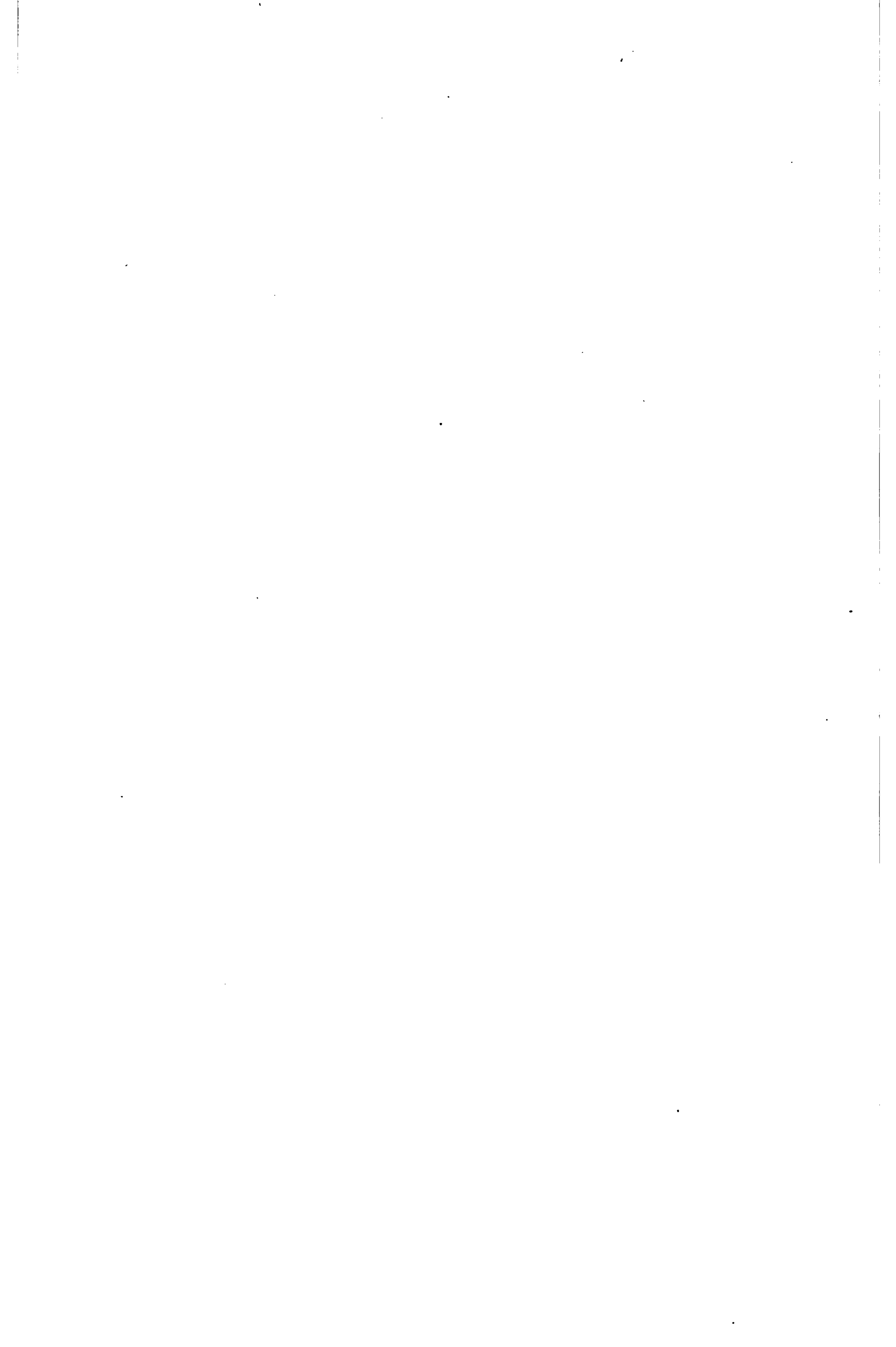
Die wenigen Jahre, welche seit dem Erscheinen der zweiten Auflage verflossen sind, haben auf dem Gebiete der Parasitenkunde so zahlreiche und zum Theil so wesentliche Forschritte gebracht, dass eine neue Bearbeitung des Stoffes nothwendig geworden ist. Am meisten gilt dies für die parasitischen Urthiere, in geringerem Grade für die übrigen Gruppen. Im Uebrigen ist der Character des Buches nicht geändert worden, doch konnten Dank dem Entgegenkommen des Herrn Verlegers zahlreiche neue Abbildungen aufgenommen werden, die das Erkennen der thierischen Parasiten des Menschen in ihren verschiedenen Entwickelungszuständen erleichtern sollen.

Eine gewisse Unbequemlichkeit wird für die meisten Leser in der Abänderung eines Theiles der Namen der Arten gegeben sein, die aber nicht zu vermeiden war; da jedoch in solchen Fällen auch die bisher üblichen Benennungen unter den Synonymen angeführt sind, so wird die Orientirung besonders mit Hilfe des Arten-Verzeichnisses nicht zu schwierig werden. Zu wünschen wäre nicht nur, dass die giltigen Namen auch von medicinischer Seite angenommen würden, sondern dass überhaupt die für die Bezeichnung der Arten, auch der neuen, bestehenden Bestimmungen allgemeine Anwendung fänden, weil nur auf diesem Wege eine noch grössere Häufung von Synonymen, eventuell weitere Umbenennungen vermieden werden können.

Auf vollständige Anführung der Litteratur musste von vornherein verzichtet werden, doch hofft der Verfasser — es war dies wenigstens seine Absicht — die wichtigeren Arbeiten und namentlich solche angegeben zu haben, von denen aus die weitere Orientirung möglich sein wird.

Königsberg (Pr.), Pfingsten 1902.

M. Braun.



Inhaltsverzeichniss.

Ueber Parasiten im Allgemeinen.

Unter Schmarotzern (Parasiten) versteht man lebende Organismen, welche an oder in anderen lebenden Organismen zum Zwecke der Nahrungsaufnahme sich vorübergehend oder dauernd aufhalten. Es giebt demnach ebensowohl parasitisch lebende Pflanzen wie Thiere (Phytoparasiten und Zooparasiten), die bei Thieren resp. bei Pflanzen schmarotzen. Wenn auch die Phytoparasiten in der folgenden Darstellung der Erscheinungen des Parasitismus ausser Acht gelassen werden, so bleiben als Zooparasiten doch noch eine sehr grosse Menge von Organismen übrig, deren Zahl man sich in der Regel viel zu klein vorstellt. Denn abgesehen von den *Echinodermata* (Stachelhäutern) und den *Tunicata*, unter denen, soweit bis jetzt bekannt geworden ist, parasitisch lebende Arten nicht vorkommen, stellen alle übrigen Thierklassen Vertreter zu den Parasiten; manche grössere Abtheilungen, wie die *Sporozoa*, *Cestodes*, *Trematodes*, *Acanthocephali*, enthalten nur parasitisch lebende Arten und selbst unter den Wirbelthieren kommt Parasitismus vor (*Myxine*). Es liegt demnach auf der Hand, dass das Characteristische für die Parasiten nicht in ihrer Organisation, sondern in ihrer Lebensweise zu sehen ist.

Der Parasitismus selbst tritt in verschiedener Art und in verschiedenem Grade auf; nach R. Leuckart unterscheidet man in dieser Beziehung einen zeitweiligen (temporären) und einen dauernden (stationären) Parasitismus. Die zeitweiligen Schmarotzer, wie der Floh (*Pulex irritans*), die Bettwanze (*Cimex lectularia*), der Blutegel (*Hirudo medicinalis*) und andere suchen nur zum Zwecke der Nahrungsaufnahme ihren „Wirth“ auf, finden während dieser Zeit auch Wohnung bei demselben, sind aber sonst nicht an ihn gebunden; sie verlassen ihn vielmehr constant nach der Nahrungsaufnahme (*Cimex*, *Hirudo*) oder können es wenigstens (*Pulex*), auch machen sie ihre ganze Entwickelung vom Ei an ausserhalb des Wirthes durch. Diese

Art des Lebens bringt es auch mit sich, dass die zeitweiligen Schmarotzer sich, wenn überhaupt, so nur in untergeordneter Weise von ihren freilebenden Verwandten unterscheiden. Es ist daher auch niemals schwierig, aus dem Bau der temporären Parasiten ihre systematische Stellung zu ergründen.

Eine Folge der Lebensweise ist es auch, dass alle diese Formen auf der äusseren Körperoberfläche ihrer Wirthe, seltener auch in von aussen leicht zugänglichen Körperhöhlen, wie Mund-, Nasen- und Kiemenhöhle leben. Man nennt sie daher oft auch Epizoa oder Ectoparasiten, doch decken sich diese Bezeichnungen durchaus nicht mit dem Begriff temporäre Schmarotzer, da zahlreiche Epizoa während ihres ganzen Lebens schmarotzen (z. B. die Läuse).

Im Gegensatze zu diesen zeitweiligen Parasiten erhalten die dauernden während einer längeren Zeit, sehr oft während ihres ganzen Lebens von ihrem Wirthe neben der Nahrung auch die Wohnung; sie suchen diesen nicht allein zur Zeit der Nahrungsaufnahme auf, sondern bleiben dauernd bei ihm und erhalten dadurch einen wesentlichen Schutz. Meist leben die dauernden Schmarotzer in inneren Organen, vorzugsweise in solchen, die von aussen verhältnissmässig leicht zugänglich sind, wie der Darm mit seinen Anhängen; doch fehlen dauernde Schmarotzer auch in ganz abgeschlossenen Organen und Systemen, wie Musculatur, Gefässsystem, Röhrenknochen, Gehirn etc. nicht, aber auch nicht auf der äusseren Haut. Es deckt sich auch hier der Begriff Entozoa oder Entoparasiten nicht mit dem des stationären Schmarotzers; zu letzteren gehören z. B. die Läuse, die während ihres ganzen Lebens am Körper des Wirthes sich aufhalten, hier Wohnung und Nahrung finden und auch ihre ganze Entwickelung durchmachen. Aehnlich verhalten sich z. B. die ectoparasitischen Trematoden, zahlreiche Insecten, Crustaceen und andere.

Wohl aber gehören alle „Helminthen“ zu den dauernden Schmarotzern; man bezeichnet jetzt mit diesem Worte parasitisch lebende, niedere Würmer (Eingeweidewürmer), freilich nicht alle, denn z. B. die wenigen parasitischen Turbellarien findet man niemals unter den Helminthen angeführt, obgleich sie nahe Verwandte solcher sind. Hier handelt es sich aber um eine Thiergruppe, von deren Vertretern nur ganz wenige Arten schmarotzen, während die Helminthen solche Würmergruppen umfassen, welche in allen Arten (*Cestodes*, *Trematodes*, *Acanthocephali*) oder deren überwiegende Mehrzahl (*Nematodes*) schmarotzt. Früher rechnete man auch die Linguatuliden (*Pentastomum*) zu den Helminthen, da sie wie diese entoparasitisch leben und auch in ihrer Körpergestalt grosse Aehnlichkeit mit echten Helminthen aufweisen. Aber seitdem durch Erkenntniss der Entwicke-

lung der Linguatuliden (P. J. van Beneden 1848 und R. Leuckart 1858) festgestellt ist, dass sie eigenthümlich umgestaltete Arachnoideen sind, scheidet man sie aus den Helminthen aus.

Es darf wohl kaum besonders betont werden, dass die Helminthen oder Eingeweidewürmer keine systematische Thiergruppe, sondern nur eine biologische darstellen und dass man von Helminthen nur in dem Sinne reden kann, wie von Land- und Wasserthieren etc., ohne in dieser Zusammenfassung eine Classification vornehmen zu wollen. Freilich that man letzteres früher allgemein, sah aber doch sehr bald das Falsche solcher Classification ein; nur die Helminthen hielten sich bis gegen die Mitte des vorigen Jahrhunderts als eine systematische Gruppe, obschon C. E. v. Baer (1827) und F. S. Leuckart (1827) lebhaft dagegen auftraten; auch entwickelte sich die Lehre von den Helminthen, die Helminthologie unter der fruchtbaren Thätigkeit von J. A. E. Goeze, J. G. H. Zeder, J. G. Bremser, K. A. Rudolphi, F. Dujardin zu einem besonderen Specialgebiete, das sehr zu seinem Schaden alle Fühlung mit der Zoologie verlor. Es bedurfte erst des Einschreitens von Carl Vogt, um die Helminthen als Thierklasse zu beseitigen, indem er die Gruppen dieser mit den nächst verwandten freilebenden Thieren vereinigte (*Plathelminthes, Nemathelminthes*).

Der dauernde Parasitismus hat bei Thieren, die denselben eingehen, im Laufe der Zeit nicht unerhebliche, zum Theil sogar recht eingreifende Aenderungen in ihrer Organisation hervorgerufen, am wenigsten noch bei den dauernden Ectoparasiten. Diese tragen oft noch so unverkennbar den Typus derjenigen Gruppe an sich, zu der sie gehören, dass in vielen Fällen selbst oberflächliche Kenntniss ihres Baues und ihres Aussehens genügt, um ihre systematische Stellung erkennen zu lassen. Niemand wird z. B. die Insectennatur der Läuse verkennen, obgleich auch bei ihnen in Folge des Parasitismus ein sonst den Insecten zukommendes Merkmal, die Flügel, verloren gegangen sind, wie das übrigens bei gewissen temporären Schmarotzern (*Cimex, Pulex*) ebenfalls eingetreten ist. In anderen Fällen aber sind schon bei einer Anzahl dauernder Ectoparasiten (z. B. parasitische *Crustacea*) die Aenderungen weit bedeutenderer Art und stimmen mit den erfolgten Umwandlungen dauernder Entoparasiten überein.

Diese Veränderungen beruhen theils auf Rückbildungen, theils auf Erwerbung neuer Eigenthümlichkeiten; in ersterer Beziehung handelt er sich um den Verlust solcher Organe, welche für die dauernde parasitische Lebensweise überflüssig geworden sind, wie der Flügel bei den Läusen, der gegliederten und in den Jugendstadien vorhanden gewesenen Extremitäten parasitischer Kruster, womit Ver-

wachsungen ursprünglich getrennter Körpersegmente, Veränderungen in der Musculatur und dem Nervensystem Hand in Hand gehen; in gleicher Weise ist der Verlust einer anderen locomotorischen Einrichtung, des Wimperkleides, aufzufassen, das die Jugendstadien vieler dauernden Parasiten besitzen und das anscheinend nicht einen secundären, neu erworbenen, sondern einen primären Character darstellt, der von den freilebenden Vorfahren herrührt, auf die abgeänderten Nachkommen immer noch übertragen und von diesen in der Jugend benutzt wird (Larven sehr vieler Trematoden, Oncosphaeren mancher Cestoden). Zu den Rückbildungen gehört ferner der Verlust von Sinnesorganen, besonders von Augen, die vielfach nicht nur den nächsten freilebenden Verwandten, sondern auch freilebenden Jugendstadien genuiner Parasiten zukommen und nur ganz ausnahmsweise sich erhalten, in der Regel also jedes Mal verloren gehen. Endlich schwindet in sehr vielen Fällen auch der Darm, so bei parasitischen Krustern, bei einigen Nematoden und Trematoden, bei allen Cestoden und Acanthocephalen, höchstens dass Reste der Musculatur des Vorderdarmes übrig bleiben, aber zu ganz anderen als den ursprünglichen Leistungen herangezogen werden.

Die neuen Eigenthümlichkeiten, welche die dauernden Parasiten erwerben können, sind in erster Linie die ausserordentlich mannigfachen Klammer- und Haftorgane, die nur selten direct an bereits bestehende Bildungen (wie bei parasitischen Krustern) anknüpfen. Wo die Organe zur Nahrungsaufnahme erhalten bleiben, erfahren sie ebenfalls oft genug Umbildungen, die durch die veränderte Art der Nahrung resp. ihrer Aufnahme bedingt sind, z. B. Umwandlung kauender Mundwerkzeuge in stechende und saugende bei parasitischen Insecten.

Eine weitere Eigenthümlichkeit vieler dauernder Parasiten ist ihr Hermaphroditismus (Trematoden, Cestoden, einige Nematoden), ferner das namentlich bei Trematoden vorkommende Zusammenleben zu zweien, das zu völligen Verwachsungen, ausnahmsweise auch wieder zu einer Trennnung der Geschlechter führen kann. In vielen Fällen schmarotzen nur die Weibchen, während die Männchen frei leben oder neben solchen noch sogenannte Complementär-Männchen vorkommen. Mitunter parasitirt nur das Männchen und zwar im Weibchen derselben Art, das frei leben kann, wie gewisse Gephyreen (*Bonellia*) oder selbst parasitirt, wie *Trichosomum crassicauda* aus der Harnblase der Wanderratte (*Mus decumanus*).

Wie sehr die ursprünglichen Charactere bei vielen Parasiten verändert worden sind, dafür haben wir zahlreiche Belege; wir dürfen nur an die bereits erwähnten Linguatuliden erinnern, ferner an viele

der parasitischen Kruster verschiedener Ordnungen, bei denen allen erst durch Kenntniss der nicht oder in geringerem Maasse abgeänderten Jugendstadien die Stellung im System, d. h. die nächsten Verwandtschaftsbeziehungen erkannt werden konnten.

Am auffalldensten erscheinen diese Veränderungen bei jenen Gruppen, die nur wenige parasitisch lebende Mitglieder umfassen, in ihrer Hauptmasse freileben, z. B. unter den Schnecken bei der berühmt gewordenen *Entoconcha mirabilis* J. Müll. Was wir mit diesem Namen belegen, sind langgestreckte, in gewissen Holothurien (*Synapta*) lebende Schläuche, die kaum etwas anderes in ihrem Innern erkennen lassen als die Generationsorgane und die Brut, von den specifischen Eigenthümlichkeiten der Gastropoden oder auch der Mollusken jedoch nichts besitzen. Und doch handelt es sich in den Entoconchen zweifellos um parasitische Schnecken, wie ihre Brut unzweideutig documentirt, freilich um Schnecken, die in Folge des Parasitismus im erwachsenen Zustande alle ihre Mollusken-Charactere verloren haben, solche aber in der Jugend aufweisen.

Zu welchen Absonderlichkeiten der Parasitismus führen kann, lehren gewisse Nematoden sehr deutlich: das in den Larven und Puppen einer Dipterenart (*Cecidomyja*) lebende *Atractonema gibbosum*, dessen Lebensschicksale R. Leuckart geschildert hat, zeigt in der Jugend die gewöhnlichen Charactere anderer Fadenwürmer; wenige Wochen später haben die Weibchen — die Männchen sterben nach Ausübung der Begattung bald ab — sich zu spindelförmigen Körpern umgebildet, deren Mund und After verschlossen ist; sie tragen einen unregelmässig gestalteten Körper mit sich und in diesem die sich furchenden Eier — genauere Untersuchung hat nun gezeigt, dass dieser Anhang die nach aussen vorgefallene und sehr vergrösserte Vagina des Thieres ist, in welcher sich die weiteren Lebensäusserungen des *Atractonema* vollziehen und der gegenüber das Thier selbst zu einem Anhange geworden ist. Noch bezeichnender liegen die Verhältnisse bei der *Sphaerularia*, die ihre Nematodennatur lange verbergen konnte und auch erst dann documentirte, als man durch Siebold erfahren hatte, dass aus ihren Eiern typische Nematoden hervorgingen, die freilich mit dem Mutterthiere gar keine Aehnlichkeit zeigten. Auch hier haben aber die Untersuchungen von Lubbok, A. Schneider und besonders R. Leuckart gezeigt, dass das, was wir *Sphaerularia bombi* nennen, gar kein Thier, sondern ein selbstständig gewordenes Organ eines Thieres von Nematodencharacter ist, nämlich die Vagina. Dieselbe wächst zunächst bruchsackartig aus dem Körper des kleinen Nematoden hervor und nimmt unter allmäliger enormer Vergrösserung — sie wird bis 2 cm lang — die

Geschlechtsorgane und Theile des Darmes in sich auf; der übrig bleibende Rest des eigentlichen Thieres erscheint dann als winzig kleiner, leicht übersehbarer Anhang an der selbstständig lebenden Vagina und geht schliesslich ganz verloren.

Eine weitere Eigenthümlichkeit der Parasiten ist ihre grosse Fruchtbarkeit, die sie freilich mit manchen frei lebenden Thieren, deren Brut in gleicher Weise enormen Schädigungen ausgesetzt ist, bis zu einem gewissen Grade theilen. Bezeichnender ist jedoch die Thatsache, dass die Brut der Entoparasiten nur ganz ausnahmsweise neben den Eltern heranwächst, sondern stets früher oder später das von den Eltern bewohnte Organ verlässt, um fast immer nach aussen zu gelangen und nach kürzerem oder längerem Aufenthalte im Freien, während dessen ein Grössenwachsthum oder Metamorphose oder gar Vermehrung eintreten kann, neue Wirthe aufzusuchen. Wo die Brut ausnahmsweise im selben Träger verbleibt, verlässt sie doch immer das von den Eltern bewohnte Organ und erreicht auch niemals in dem Wirthe der Eltern Geschlechtsreife, sondern erst wie in den übrigen Fällen nach Eintritt in andre Wirthe.

Diese Wanderungen mit Allem, was sich an solche anschliessen kann, spielen überhaupt in der Naturgeschichte der Binnenparasiten eine ausserordentlich wichtige Rolle, verschleiern uns aber vielfach noch den eingeschlagenen Weg, da sich oft genug Zwischengenerationen, die selbst wieder in Zwischenwirthen schmarotzen, einschieben, wie denn auch sonst, ohne dass Zwischengenerationen auftreten, das System der Zwischenwirthe sehr häufig von den Entoparasiten eingehalten wird.

Unter Berücksichtigung der Art der Nahrung der Parasiten pflegt man neuerdings diejenigen Formen, welche sich entweder von dem Ueberflusse der Nahrung des Wirthes oder von diesem nicht weiter nöthigen Producten ernähren, als Mitesser, Commensalen oder Tischgenossen den echten Parasiten gegenüber zu stellen. Als solche Commensalen fasst man z. B. die Haarlinge und Federlinge auf, welche wie die echten Läuse in dem Haar- und Federkleid der Säuger resp. Vögel leben, aber nicht wie die letzteren Blut saugen, auch nicht hierzu geeignete Mundwerkzeuge besitzen, sondern sich von den nutzlosen Epidermisschuppen ernähren. Wie P. J. van Beneden meint, sind diese Epizoën ihren Wirthen sogar bis zu einem gewissen Grade von Nutzen, da sie denselben die Toilette besorgen und überflüssige, unter besonderen Umständen vielleicht schädlich werdende Abfallstoffe bei Zeiten entfernen. Es rechnet daher der genannte, um die Parasitenkunde hochverdiente Forscher die Haar- und Federlinge zu den „Mutualisten", worunter er

gemeinschaftlich lebende Organismen verschiedener Arten versteht, die sich gegenseitig gewisse Vortheile gewähren. Gewöhnlich sind die Mutualisten absolut auf einander angewiesen, so dass eine Vergesellschaftung gegeben ist, die man auch als „Symbiose" bezeichnet[1]).

Gelegentliche und Pseudoparasiten. In vielen Fällen beschränken sich die Parasiten in ihrem Vorkommen auf ganz bestimmte Wirthe; man könnte sie geradezu als für diese specifische Parasiten bezeichnen: so sind *Taenia solium* und *Taenia saginata* im erwachsenen Zustande bisher nur im Menschen gefunden worden, die *Taenia crassicollis* nur in der Katze, das *Distomum turgidum* und *ovocaudatum* nur in *Rana esculenta* u. s. w.; in zahlreichen anderen Fällen dagegen kommen bestimmte Parasitenarten bei mehreren, selbst bei vielen Wirtharten vor: die *Taenia cucumerina* s. *elliptica* findet sich ebensowohl beim Haushunde wie bei der Hauskatze, das *Distomum hepaticum* bei einer ganzen Anzahl pflanzenfressender Säugethiere (19 Arten), das *Amphistomum subclavatum* bei zahlreichen urodelen und anuren Amphibien, das *Holostomum variabile* bei etwa 24 Vogelarten und so fort. Fast immer stehen dann die Wirthe in näheren, verwandtschaftlichen Beziehungen, indem sie derselben Familie oder Ordnung, manchmal auch nur derselben Klasse angehören; das Verhalten der *Trichina spiralis*, die im Menschen, Schwein und Bär, in Ratte, Maus, Katze, Fuchs, Iltis und Marder vorkommt, künstlich auch in Hund, Kaninchen, Schaf, Pferd und andere Säugethiere, ja selbst auf Vögel übertragen werden kann, gehört zu den grössten Ausnahmen.

Manche Parasiten sind in Bezug auf ihre Wirthe so streng an eine Species gebunden, dass sie selbst bei künstlicher Einfuhr in Wirthe, die ihren Normalwirthen verhältnissmässig nahe stehen, nicht gedeihen, sondern früher oder später, oft sehr bald absterben oder nur in sehr seltenen Fällen sich ansiedeln; so z. B. hat man wiederholt, aber stets mit dem gleichen Misserfolge versucht, die *Taenia solium* im Hunde gross zu ziehen, oder den *Cysticercus cellulosae* im Rinde und den *Cysticercus Taeniae saginatae* im Schwein anzusiedeln; nur ganz ausnahmsweise gelingt es z. B. den *Coenurus cerebralis*, das Finnenstadium eines Bandwurmes der Hunde, der *Taenia coenurus*, das im Gehirn der Schafe lebt, in der Hausziege anzusiedeln, während, wie z. B. bei der Trichine, die Uebertragung in fremde Wirthe ziemlich leicht gelingt.

---

[1]) Für nähere Orientirung über diese Verhältnisse sei hingewiesen auf: P. J. van Beneden, Die Schmarotzer des Thierreichs. Lpzg. 1876, und auf O. Hertwig, Die Symbiose. Jena 1883.

Aber auch unter natürlichen Verhältnissen kommen nicht selten für gewisse Arten specifische Parasiten in fremden Wirthen ausnahmsweise vor; sie sind für letztere „gelegentliche Schmarotzer“. So ist *Echinorhynchus gigas* ein specifischer Parasit des Schweines, aber nur ein gelegentlicher der Menschen, das *Distomum hepaticum* und *Distomum lanceolatum* specifisch für zahlreiche Säugethierarten und gelegentlich beim Menschen lebend; umgekehrt ist der *Bothriocephalus latus* ein specifischer Parasit des Menschen, lebt aber auch in Hund, Katze und Fuchs. Von vornherein dürfen wir wohl alle diejenigen Parasiten des Menschen, die bisher, trotzdem der Mensch von zahlreichen Aerzten untersucht und beobachtet wird, nur sehr selten aufgefunden sind, als gelegentliche Schmarotzer des Menschen bezeichnen; in vielen Fällen kennen wir den normalen oder specifischen Wirth z. B. für das *Balantidium coli*, *Coccidium oviforme*, *Distomum hepaticum*, *Taenia cucumerina* etc., in anderen dagegen noch nicht. Theils handelt es sich bei letzteren um solche Formen, die so ungenügend beschrieben sind, dass ihr Wiedererkanntwerden unmöglich ist, theils um Parasiten des Menschen aus Bezirken der Erde, die in ihrer sonstigen Helminthen- oder Parasitenfauna kaum oder ganz unzureichend bekannt sind, oder endlich um schwer zu identificirende Jugendstadien. Doch noch in einem anderen Sinne spricht man von gelegentlichen Schmarotzern; man bezeichnet damit Thiere, die für gewöhnlich frei leben, ausnahmsweise aber auch parasitiren; hierher gehören einige *Anguillulidae*, die man im Menschen beobachtet hat, ferner die für gewöhnlich frei lebende *Leptodera appendiculata*, welche mitunter in den schwarzen Wegschnecken (*Arion empiricorum*) parasitirt und dann eine besondere Grösse erreicht, auch weit mehr Eier producirt, als die frei bleibenden Geschwister. Um nun Irrthümer zu vermeiden, müsste man den Begriff „gelegentliche Schmarotzer“ auf echte Parasiten beschränken, die ausser in ihrem Normalwirthe auch in Nebenwirthen leben, und mit Leuckart bei Formen wie *Leptodera* von einem facultativen Parasitismus sprechen. L. Oerley gelang es auf künstlichem Wege *Rhabditis pellio* zum facultativen Parasitismus dadurch zu bringen, dass er diese Würmer in die Vagina von Mäusen einführte, wo die Parasiten leben blieben und sich vermehrten; im Darm von Säugern, auch vom Menschen stirbt *Rhabditis pellio* ab, bei Fröschen bleibt sie allerdings leben, gelangt aber stets mit den Faeces nach aussen [1]).

---

1) Oerley L., Die Rhabditiden und ihre medicinische Bedeutung. Berlin. 1886. p. 65.

In neuester Zeit hat man die gelegentlichen Schmarotzer des Menschen auch „Pseudoparasiten“ oder Pseudohelminthen genannt; doch verstand man früher hierunter nicht nur Thiere, die an und für sich nicht parasitisch leben, auch nicht leben können und die nur ausnahmsweise und zufällig in den Menschen gerathen, sondern bezeichnete auch irgendwelche Fremdkörper, Theile von Thieren oder Pflanzen oder selbst pathologische Bildungen, die auf den natürlichen Wegen den menschlichen Organismus verliessen und in ihrer wahren Natur verkannt wurden, als Pseudoparasiten. Vielfach sind diese als belebte oder wenigstens lebend gewesene Parasiten beschrieben und mit wissenschaftlichen Namen, wie echte Parasiten belegt worden und ein Verfolg dieser Irrungen, die namentlich in früherer Zeit häufig vorkamen, ist ebenso interessant wie belehrend, soll aber an dieser Stelle unterbleiben. Es erscheint zweckmässig, die Uebertragung des Begriffes Pseudoparasiten auf gelegentliche Schmarotzer nicht anzunehmen, sondern denselben in der ursprünglichen Bedeutung beizubehalten — wir sind gar nicht so sicher, dass nicht auch heute noch Pseudoparasiten beschrieben werden könnten!

Einfluss der Parasiten auf die Wirthe. In sehr vielen Fällen sind wir nicht im Stande, von einem merkbaren Einflusse der Parasiten auf den Organismus und die Lebensäusserungen der Wirthe zu reden. Die meisten der frei lebenden Tiere und viele Menschen lassen von einem solchen Einflusse nichts merken. Im Allgemeinen geht auch der Parasit, der stets schwächer und kleiner als sein Wirth ist, nicht darauf aus, die Existenz seines Wirthes direct zu bedrohen, da er damit gleichzeitig seine eigene in Frage setzt; der Parasit beutet seinen Wirth zwar aus, so gut es gehen mag, aber es geschieht durchschnittlich in einer sparsamen und haushälterischen Weise und die hierbei entstehenden Schädigungen können oft kaum veranschlagt werden. Aber es giebt doch zahlreiche Fälle, in denen durch den Sitz[1]) oder die Nahrung des Parasiten resp. durch seine Menge und seine Bewegungen leichtere oder schwerere Schädigungen auftreten, die mitunter geradezu das Leben des Trägers bedrohen.

Es liegt auf der Hand, dass ein in der Haut sitzender *Cysticercus cellulosae* sich so gut wie irrevelant verhält, dagegen ein anderer, der in das Auge oder in das Gehirn eingedrungen ist, schwere Störungen hervorrufen muss; ein Haut- oder Darmparasit schadet im Allgemeinen weniger als ein Blutparasit. Ein Helminth, der nur von dem fast

---

1) Lühe, M., Ueber d. Fix. d. Helm. a. d. Darmwand ihrer Wirthe und die dadurch verursachten path.-anat. Veränderungen d. Wirthsdarmes (Verhandl. des IV. intern. Zool.-Congr. Berlin. 1901).

immer vorhandenen Ueberschuss an Nahrungssubstanzen in unserem Darme sich ernährt, wie ein Spulwurm, ein Bandwurm, wird seinem Träger durch die Entziehung dieser Stoffe kaum schaden; anders wird die Sache, wenn die Zahl der Parasiten in demselben Wirthe zunimmt und besonders wenn es sich um jugendliche Wirthe handelt, die Alles, was sie selbst aufnehmen, zur Bestreitung ihrer eigenen Bedürfnisse brauchen und ohne Schaden an zahlreiche Gäste in ihrem Darm nichts abgeben können. Rascher treten die Störungen bei Darmhelminthen auf, welche Blut saugen, wie *Ancylostoma duodenale* -- hier hängt also die Schädigung von der Qualität der Nahrung ab.

Im Allgemeinen treten die durch den Verlust von Nahrungssäften bedingten Störungen jenen gegenüber zurück, welche in Folge des Wachsthums und der Ansammlung der Helminthen auftreten. Hier handelt es sich vorzugsweise um Verstopfungen bestehender, enger Canäle oder um Druckerscheinungen im befallenen, resp. in benachbarten Organen mit allen jenen Complicationen, die sich secundär anschliessen können, oder um Verödungen der Organe selbst. Die Symptome werden natürlich je nach der Art des befallenen Organes verschieden sein.

Ebenso treten Störungen in Folge der Bewegungen der Parasiten auf, Störungen, die bis zu schweren pathologischen Veränderungen der befallenen Organe führen können. Noch schlimmer sind die Massenwanderungen, die besonders die Brut mancher Parasiten ausübt (Trichinose, acute Cestodentuberculose) und die Wanderungen, welche abnormer Weise stattfinden und gelegentlich zu sogenannten Wurmabscessen oder zu abnormen Communicationen (Fisteln) zwischen benachbarten, in keiner directen Beziehung stehenden Organen führen.

Neuerdings ist von verschiedenen Seiten betont worden, dass die Helminthen für ihre Träger giftige Stoffe produciren, durch deren Einwirkung sich eine Reihe von zum Theil recht schweren Begleiterscheinungen der Helminthiasis ungezwungener erklären lassen als durch die Annahme ihres Zustandekommens auf reflectorischem Wege. In einer Anzahl von Fällen sind diese Giftstoffe (Leucomaïne) dargestellt und ihre Wirkung auf den lebenden Organismus durch Versuche belegt worden. Auch scheint die Resorption von Stoffen, die erst bei der Zersetzung abgestorbener Helminthen entstehen, ebenfalls Giftwirkungen zu bedingen. Die Kenntniss aller dieser Verhältnisse befindet sich aber erst im Anfangsstadium[1]).

---

[1]) **Mourssou et Schlagdenhauffen**: Nouv. rech. clin. et phys. sur quelq. liquides organ. (C. R. Ac. Paris. T. 95. 1882. p. 791). — **Debove**: De l'intox. hydat. (Bull. et Mém. soc. méd. des hôpit. 1888). — **Linstow, v.**: Ueb. d. Gift-

Fast alle Symptome, welche die Parasiten direct oder indirect veranlassen, sind aber derart, dass aus ihnen auf die Anwesenheit von Parasiten nicht oder nur selten mit absoluter Sicherheit geschlossen werden kann, höchstens können sie bei Ausschluss sonstiger in Betracht kommender Ursachen auf Parasiten hinweisen. Zum Glück giebt es aber Hilfsmittel genug, welche in sehr vielen Fällen die Diagnose auch in dieser Beziehung sichern; hierzu gehört neben einer genauen Untersuchung durch Palpation, Percussion, Localinspection noch die mikroskopische Untersuchung der natürlichen Se- und Excrete des Menschen, nicht nur der Sputa, des Nasenschleimes, sondern auch des Harnes und der Faeces. So zeitraubend auch derartige Untersuchungen sein mögen, sie sind im Interesse der Patienten erforderlich; es will mir scheinen, dass, wenn in dieser Bezeichnung alles geschähe, was geschehen kann, das Pfuscherthum, das sich auch in der Behandlung der Helminthenkrankheiten des Menschen breit macht, eingeschränkt werden könnte.

Entstehung der Parasiten. In früherer Zeit, als man nur über die Entstehung der höheren Thiere richtige Anschauungen hatte, schrieb man den Parasiten ganz ebenso wie anderen niederen Thieren eine Entstehung durch Urerzeugung, Generatio aequivoca, zu und so blieb es auch durch das ganze Mittelalter hindurch, dessen naturwissenschaftliche Schriftsteller sich fast ausschliesslich damit beschäftigten, die überlieferten Ansichten der alten Autoren zu interpretiren und selbst Fragen, die schon damals durch eine einfache Beobachtung richtig zu beantworten gewesen wären, im Sinne der Alten darzustellen. Erst als man wieder anfing zu beobachten und das Mikroskop erfunden war, wurde die Lehre von der Urerzeugung eingeschränkt; nicht nur, dass man mit Hilfe dieses Instrumentes die Generationsorgane oder deren Producte (Eier) bei zahlreichen Thieren nachweisen konnte, sondern es gelang auch z. B. Redi zu zeigen, dass die sogenannten *Helcophagi*, die Fleischwürmer, nur die Brut von Fliegen sind und niemals im Fleische geschlachteter Thiere auftreten, wenn man den Zutritt ausgebildeter Fliegen und deren Eiablage verhindert. Auch Swammerdam wusste, dass die in Schmetterlingsraupen lebenden „Würmer“ die Larven von anderen Insecten (Schlupfwespen) sind, welche ihre Eier hier abgelegt hatten; auch entdeckte er die Eier der Läuse; beide Autoren wollten freilich ihre an Insecten gewonnenen Erfahrungen nicht auf die Helminthen über-

gehalt d. Helm. (Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Phys. XIII. 1896). — **Peiper**: Z. Symptomatol. der thier. Paras. (Deutsche med. Wochenschr. 1897. Nr. 40). — **Mingazzini, P.**: Ric. sul. veleno d. elm. int. (Rass. intern. d. med. modern. Ann. II. 1901. Nr. 6). — **Vaullegeard, A.**: Etud. exp. et crit. sur l'action d. helm. (Bull. soc. Linn. de Normandie. 5. Sér. T. VII. 1901. p. 84) und andere.

tragen sehen, während Leeuwenhoek sich sehr lebhaft gegen das Vorkommen einer Urzeugung überhaupt aussprach, da man aus allgemeinen Gründen die Existenz von Eiern oder wenigstens von Keimen auch da annehmen müsse, wo man sie nicht nachweisen könne.

Doch die Anwendung des Mikroskopes lehrte auch eine grosse Zahl von sehr kleinen Organismen im Wasser und in der feuchten Erde kennen, von denen ein Theil eine nicht abzuweisende Aehnlichkeit mit Helminthen hatte; so war es wohl natürlich, dass man in Ueberschätzung der Verbreitung dieser kleinsten Wesen annehmen konnte, dass sie nach der kaum zu vermeidenden Einfuhr in den menschlichen Organismus zu Helminthen auswüchsen (Boerhave, Hoffmann). Noch weiter ging Linné, der den Leberegel der Schafe von einer frei lebenden Planarie (*Dendrocoelum lacteum*), die *Oxyuris vermicularis* von frei lebenden Nematoden und die *Taenia lata* (= *Bothriocephalus latus*) von einem frei im Wasser gefundenen Bandwurme, dem *Schistocephalus solidus* direct ableitete. Linné fand mit diesen Angaben allgemein Anklang, wobei zu berücksichtigen ist, dass zu jener Zeit die Zahl der bekannten Helminthen eine sehr kleine war, vielfach auch Formen, die wir als specifisch zu unterscheiden längst gelernt haben, als eine Art betrachtet wurden. Die Angaben Linné's wurden zum Theil durch entsprechende Funde anderer Autoren, wie durch Unzer, gestützt, zum Theil auch durch die Entdeckung von Eiern bei vielen Helminthen. Man stellte sich vor, dass die Eier im Freien zu frei lebenden Thieren sich entwickelten und dass solche nach der Einfuhr in den Darm in Helminthen sich umwandelten. Mit Hilfe dieser Eier suchte man sich auch das Zustandekommen der Vererbung der Eingeweidewürmer zu erklären, die bis zum Anfang des vorigen Jahrhunderts eine grosse Rolle gespielt hat; ja manche Autoren gingen so weit, die Eingeweidewürmer überhaupt als angeboren resp. vererbt anzusehen, auch eine directe Uebertragung z. B. beim Säugen anzunehmen und den nach aussen gelangenden Eiern jede Bedeutung für die Vermehrung der Parasiten abzusprechen.

Es war dies insofern immerhin möglich, als ebenso der genauere Vergleich zwischen den vermeintlichen frei lebenden Stadien der Helminthen mit ihrem erwachsenen Zustande wie die Unmöglichkeit für die an Artenzahl immer zunehmenden Parasiten die entsprechenden freien Formen zu finden, die Unwahrscheinlichkeit der Linné'schen Annahme erkennen liess (O. Fr. Müller). Der letztgenannte Autor war es auch, der die Herkunft der frei im Wasser gefundenen Bandwürmer (*Schistocephalus*, *Ligula*) erkannte: sie stammen aus Fischen, die sie spontan verlassen.

Trotzdem nun aber besonders durch van Doeveren und Pallas die Bedeutung der Eier für die Uebertragung der Eingeweidewürmer in richtiger Weise erörtert wurde, blieben diese An-Angaben ebenso unbeachtet, wie der durch Abildgaard experimentell geführte Beweis, dass die (unreifen) Cestoden aus der Leibeshöhle der Stichlinge im Darm von Wasservögeln reif werden. Man kehrte am Ende des achtzehnten und Anfang des neunzehnten Jahrhunderts, wo sich die Helminthologie durch die erfolgreiche Thätigkeit zahlreicher Autoren (Goeze, Bloch, Pallas, Müller, Batsch, Rudolphi, Bremser) zu einem Specialgebiet erhob und Mancher ein „paradiesisches Vergnügen“ im Durchsuchen der Eingeweide der Thiere nach Helminthen empfand, schliesslich wieder zur Generatio aequivoca zurück, ohne freilich ganz die Existenz von Geschlechtsorganen und von Eiern ausser Berücksichtigung zu lassen. Auch die Thatsache, die bereits Goeze kannte, dass nämlich einige Nematoden lebende Junge gebären, änderte nichts, da man in solchen Fällen die Jungen neben den Alten sich weiter entwickeln liess; kannte man doch auch Helminthen genug, die niemals Geschlechtsorgane oder Eier bilden, die also durch Urerzeugung entstehen müssten. Man war überzeugt, dass, sei es bei krankhafter Allgemeindisposition des Körpers oder bei pathologischen Veränderungen mehr localer Natur z. B. der Darmschleim oder eine Darmzotte sich in einen Wurm umbilden könne, ja man fand sogar das Auftreten von Helminthen ganz nützlich, da dann schädliche Stoffe am ehesten entfernt würden.

So stark eingewurzelte und von so gewichtigen Autoritäten, wie Rudolphi und Bremser vertretene Ansichten konnten nicht mit einem Male beseitigt werden. Zuerst bahnte sich eine Aenderung in der Auffassung bei den Trematoden an: im Jahre 1773 hatte O. Fr. Müller die frei im Wasser lebenden *Cercarien* entdeckt, sie als selbstständige Wesen betrachtet und ihnen den noch heute gebräuchlichen Namen gegeben; Nitzsch, der diese Thiere ebenfalls eingehend studirt und die Uebereinstimmung ihres Vorderkörpers mit einem *Distomum* erkannt hatte, gelangte trotzdem nicht zu einer richtigen Auffassung; er sah vielmehr gerade in der Verbindung eines *Distomum* mit einem *Vibrio*, als welchen er den Schwanz der Cercarien ansah, das Characteristische dieser Thiere, beobachtete auch die bei manchen Arten an Fremdkörpern erfolgende Encystirung (Verpuppung), glaubte jedoch in diesem Vorgange nur das Ende des Lebens erkennen zu können.

Es erregte nun bedeutendes Aufsehen, als zuerst Bojanus in einer „kurzen Nachricht über die Cercarien und ihren Fundort“ auf die in Süsswasserschnecken (*Limnaeus*, *Paludina*) vorkommenden

„königsgelben Würmer“ hinwies, aus denen die Cercarien hervorkriechen, in denen sie vielleicht gar ihre Entstehung nehmen; Oken, in dessen Zeitschrift „Isis“ (1818, p. 729) Bojanus seinen Fund veröffentlicht hatte, sagte in einer Anmerkung: „man möchte wetten, dass diese Cercarien Embryonen von Distomen seien!“ Bald darauf (1827) konnte C. E. v. Baer, damals in Königsberg i. Pr., die von Bojanus geäusserte Vermuthung begründen, dass die Cercarien als eine „heterogene Brut“ aus Keimkörnern in parasitischen Schläuchen bei Schnecken entstehen (Keimschläuche); weiterhin entdeckte Mehlis (Isis 1831, p. 190) nicht nur den Deckel an Distomeneiern, sondern sah auch einen infusorienartigen Embryo aus den Eiern von *Monostomum flavum* und *Distomum hians* ausschlüpfen. Wenige Jahre später (1835) beobachtete v. Siebold, damals in Danzig, die Embryonen (Miracidien) des *Monostomum mutabile* und entdeckte in ihnen einen schlauchförmigen Körper, der wie ein selbstständiges Wesen sich gerirte („nothwendiger Schmarotzer“) und in seinem Aussehen so sehr an die „königsgelben Würmer“ (Bojanus) erinnerte, dass Siebold die Herkunft der letzteren aus Trematodenembryonen wenigstens als möglich ansah. Da nun auch v. Nordmann (Helsingfors) im Wasser schwimmende und mit Augen versehene Miracidien von Distomen gesehen (1832) und von Siebold ferner (1835) in den sogenannten Eiern der Taenien den mit 6 Häkchen versehenen Embryo, die Oncosphaera, sowie Creplin die „infusoriellen“ Jungen des *Bothriocephalus ditremus* entdeckt hatte (1837) und solche auch für andere Cestoden mit gedeckelten Eiern vermuthete, so war so viel gesichert, dass die Brut der Helminthen in abweichender Gestalt auftritt und zum Theil frei lebt. Nicht ohne Einfluss blieben auch die Untersuchungen Eschricht's (1841) über den Bau der Bothriocephalen und die daran geknüpften Schlussfolgerungen, dass nämlich die eingekapselten und geschlechtslosen Helminthen nur Jugendstadien seien.

Die Erklärung für zahlreiche, isolirt stehende und unverstandene Funde gab aber erst J. J. Steenstrup (1842), der von der eigenthümlichen Entwickelung der Coelenteraten ausgehend auch für die Helminthen, speciell die endoparasitischen Trematoden das Vorkommen einer Vermehrung durch abwechselnde und verschieden gestaltete Generationen feststellte. Wie der aus dem Ei einer Meduse hervorgehende Polyp an sich eine Generation von Medusen aufammt, so der aus dem bewimperten Embryo eines Distomum etc. entstehende Keimschlauch (königsgelber Wurm) in sich die Cercarien; diese wurden damit zu Nachkommen von Trematoden, und Steenstrup nahm auf Grund von Beobachtungen an, dass die

Cercarien, deren Einbohren in Schnecken unter gleichzeitigem Verluste des Ruderschwanzes er beobachtet hatte, schliesslich in andere Thiere eindringen, um dort Distomen zu werden.

Manches an diesem construirten Entwickelungsgange war irrig und für Anderes fehlte noch die Beobachtung, aber man war auf dem richtigen Wege: v. Siebold sprach sofort nach dem Erscheinen des berühmt gewordenen Werkes von Steenstrup aus, dass die eingekapselten Distomen sicher erst wandern, d. h. mit ihren Trägern in andere Wirthe übertragen werden müssten, ehe sie geschlechtsreif werden — eine Ansicht, die experimentell durch de Filippi, La Valette St. George (1855) sowie durch Pagenstecher (1857) bestätigt wurde, während die Umwandlung des bewimperten Distomenembryos in einen Keimschlauch zuerst durch G. Wagener (1857) an *Distomum cygnoides* unserer Frösche beobachtet worden ist. Was wir in der Folge durch die Arbeiten zahlreicher Forscher über die Entwickelung endoparasitischer Trematoden erfahren haben, hat zwar unsere Kenntnisse nach sehr vielen Richtungen hin vermehrt, hat aber, von der principiell abweichenden Entwickelung der *Holostomiden* abgesehen, im Ganzen den kurz skizzirten Entwickelungsgang bestätigt.

Für die Cestoden hat das Steenstrup'sche Werk nicht denselben Einfluss gewonnen wie für die Trematoden; immerhin sprach sich Steenstrup für die Ammennatur der Cysticerken und anderer Blasenwürmer aus. Man wusste schon durch Abildgaard (1790) sowie durch Creplin (1829 und 1839), dass gewisse geschlechtslose Cestoden (*Schistocephalus* und *Ligula*) aus dem Abdomen der Fische erst nach der Uebertragung in den Darm von Wasservögeln reif werden, und für eine ganze Reihe anderer Cestoden haben besonders v. Siebold (1844, 1848, 1850) und E. J. van Beneden (1849) ebenfalls diese passiven Wanderungen, wenn auch nicht durch das Experiment belegt, so doch aus unzweideutigen Beobachtungen erschlossen. Man nahm mit Recht an, dass die Eier resp. Oncosphaeren in bestimmte Zwischenträger eindringen, hier zu einer Larve, die ungegliedert bleibt, auswachsen und als solche warten, bis sie mit ihrem Träger von einem Raubthiere verschlungen werden; in den Darm dieser gelangt und durch den Verdauungsprocess von den umgebenden Theilen befreit, siedeln sie sich im Darm an und bilden die geschlechtsreif werdende Proglottidenkette. Wenn nun auch einige Forscher wie P. J. van Beneden und Em. Blanchard aus diesen Beobachtungen die Consequenz zogen, dass auch die bis dahin als eine besondere Helminthenklasse betrachteten Blasenwürmer (*Cystici*) nur als jugendliche Taenien anzusehen seien, so drang diese richtige Annahme zunächst nicht allgemein durch; sie war zu wenig begründet, auch

glaubte van Beneden, dass die Cysticerken nicht nothwendig, sondern nur zufällig auftreten.

Ein Hauptgegner entstand in v. Siebold, der für die *Taenien* trotz seiner Erfahrungen über den Wirthswechsel der Tetrarhynchen und in Uebereinstimmung mit Dujardin einen abweichenden Entwickelungsgang annahm (1850): hier sollten nämlich die sechshakigen Oncosphaeren ebenfalls den Darm, in welchem die elterliche Generation lebt, verlassen und mit den Faeces umhergestreut werden, um schliesslich wieder in die der Art nach gleichen Wirthe per os einzudringen d. h. also mit Wasser und Nahrung) und im Darm direct in Bandwürmer sich umzubilden; ein Wirthswechsel im Sinne der übrigen Cestoden, der damals nicht ganz sicher begründet war, sollte nicht vorkommen. Da die Oncosphaeren der Taenien in eine kalkige oder mehrere weichere Hüllen eingeschlossen sind, die sie activ nicht verlassen können und da in Folge dessen zahllose Oncosphaeren überhaupt nicht in ein Thier, andere nicht in das richtige Thiere eindringen konnten, so gab v. Siebold wenigstens für die letzteren die Möglichkeit einer weiteren Entwickelung zu; aber sie sollten nun, weil sie theils in falsche Wirthe, theils in falsche, ihnen nicht zusagende Organe richtiger Wirthe eingedrungen wären, also auf der Wanderung sich verirrt hätten, zu hydropisch entarteten Taenien werden, als welche v. Siebold die Blasenwürmer auffasste. Freilich vermuthete v. Siebold selbst, dass in einigen Ausnahmefällen, wo, wie beim *Cysticerus fasciolaris* der Mäuse, zwischen der Schwanzblase und dem Finnenkopfe ein anscheinend normal entwickeltes Bandwurmstück vorhanden war, nach Uebertragung in den richtigen Wirth, hier die Hauskatze, eine Gesundung des kranken Bandwurmes eintreten könne.

Von richtigen Anschauungen geleitet unternahm es F. Küchenmeister, damals in Zittau, durch den Fütterungsversuch die Umwandlung der Finnen (speciell *Cysticercus pisiformis* der Hasen und Kaninchen) zu Bandwürmern im Darme des Hundes festzustellen. Die ersten hierüber erfolgten Berichte (1851) waren freilich wenig dazu angethan, überall Anklang zu finden, weil Küchenmeister zuerst die thatsächlich erzogenen Bandwürmer als *Taenia crassiceps*, nachher als *Taenia serrata*, schliesslich sogar als *Taenia pisiformis* n. sp. diagnosticirte. Jedenfalls aber hat sich Küchenmeister durch die Wiedereinführung des helminthologischen Experimentes um die ganze Helminthologie für immer sehr verdient gemacht.

Durch die Publicationen Küchenmeister's wurde v. Siebold selbst zu entsprechenden Versuchen veranlasst (1852 und 1853), die zum Theil sein Schüler Lewald veröffentlicht hat (1852); aber die

positiven Resultate änderten kaum die Meinung Siebold's, höchstens dass er nunmehr die Blasenwürmer nicht mehr für hydrophisch entartete, aber immer noch für verirrte Taenien ansah. Zum Theil wurde diese Meinungsänderung durch eine wichtige Arbeit des Prager Zoologen v. Stein (1853) beeinflusst, der die Entwickelung eines kleinen Blasenwurmes in den Larven des bekannten Mehlkäfers (*Tenebrio molitor*) untersuchen und zeigen konnte, dass, wie übrigens schon Goeze vom *Cysticercus fasciolaris* der Mäuse wusste, zuerst die Schwanzblase und dann erst der Scolex entsteht, während Siebold eine secundär auftretende hydropische Entartung des zuerst gebildeten Hinterendes des Scolex bei den Blasenwürmern annahm.

Gegenüber v. Siebold verfocht Küchenmeister mit Erfolg die Lehre von der Nothwendigkeit des Blasenwurmzustandes nicht nur dadurch, dass er auch aus dem *Cysticercus tenuicollis* der Haussäugethiere und dem *Coenurus cerebralis* der Schafe im Hunde Taenien erzog, sondern dass es ihm und schliesslich mehreren Forschern zu gleicher Zeit und an verschiedenen Orten mit dem von Küchenmeister gelieferten Materiale gelang, aus den Oncosphaeren der *Taenia coenurus* der Hunde in Schafen den *Coenurus cerebralis* zu ziehen (1854). R. Leuckart erreichte den gleichen Erfolg bei Mäusen durch Verfütterung der reifen Proglottiden der *Taenia crassicollis* der Katzen (1854).

Küchenmeister wiederum erzog wiederholt aus dem *Cysticercus cellulosae* des Schweines die *Taenia solium* des Menschen (1855) und P. J. van Beneden aus den Embryonen dieser den genannten *Cysticercus* im Schwein (1854), und als Küchenmeister unter den grossen Taenien des Menschen die *Taenia mediocanellata*, die schon Goeze als *Taenia saginata* kannte, unterscheiden lehrte (1851), so dauerte es nicht lange, bis R. Leuckart (1862) durch Versuche die Finne des hakenlosen Bandwurmes im Rinde erzog. Besonders der letztgenannte Forscher, dem die Helminthologie mehr als irgend einem anderen Autor verdankt, verfolgte die allmähliche Umwandlung der Oncosphaera zum Blasenwurm in allen Einzelheiten.

Gegenüber allen diesen, wegen ihrer grossen Zahl nicht vollständig angeführten Untersuchungen musste natürlich die Idee, dass die Blasenwürmer abnorme oder auch nur zufällig auftretende Phasen seien, aufgegeben werden. Alles sprach dafür, dass bei allen Cestoden sich die Entwickelung über zwei Thierarten so vertheile, dass in der einen, dem Wirthe, der geschlechtsreife Bandwurm, in der anderen, dem Zwischenwirthe, ein irgendwie gestaltetes Zwischenstadium (Finne in weiterem Sinne) lebt. Die Anwendungen auf die Praxis ergaben sich von selbst: hütet man sich vor dem Genusse finnigen Schweine- oder

Rindfleisches, so kann man keine Bandwürmer acquiriren und ebenso die Aufzucht von Finnen im eigenen Körper vermeiden, wenn man die Einfuhr von Bandwurmeiern verhindert.

So gesichert das schliessliche Resultat der zahlreichen Untersuchungen war, so hat es doch wiederholt Anfechtung erfahren, zuerst durch J. Knoch in Petersburg (1862), der auf Grund von Versuchen wenigstens für den *Bothriocephalus latus* eine directe Entwickelung, ohne Zwischenwirth und Finnenstadium, zu beweisen suchte. Aber die wiederholten Mittheilungen dieses Autors begegneten bei den Sachverständigen nur ablehnender Haltung, theils weil die Versuche selbst ohne alle Vorsicht angestellt waren, theils weil ihre Wiederholung am Hunde und Menschen (R. Leuckart) ganz resultatlos blieb (1863). Erst 1883 konnte ich selbst auch für den *Bothriocephalus latus* den für andre Cestoden giltigen Entwickelungsgang nachweisen; die an anderen Orten durch Parona, Grassi, Jjima und Zschokke erhaltenen Resultate überheben mich der Nothwendigkeit, die von Küchenmeister erfolgten Ausstellungen an dieser Stelle zu discutiren.

Weit später als Knoch hat ein französischer Autor, P. Mégnin, ebenfalls für directe Entwickelung mancher Cestoden, speciell mancher Taenien plaidirt, auch einen genetischen Zusammenhang der hakenlosen mit den bewaffneten Säugethiertaenien glaublich machen wollen (1879) — aber die hierfür beigebrachten Gründe lassen sich, soweit sie auf Beobachtungen beruhen, ohne jede Schwierigkeit in gegentheiligem Sinne deuten oder auf Irrthümer zurückführen. Richtig ist nur das eine, dass die Zahl der bekannten Taenienarten weit grösser ist als die der zugehörigen Finnenformen, aber dieses Missverhältniss kann an und für sich nicht für eine directe Entwickelung sprechen; wir können nur sagen, dass unsere Kenntnisse in dieser Hinsicht unzureichende sind, wie denn thatsächlich die letzten Jahre uns eine grosse Zahl von bisher unbekannten Finnen und fast stets von lange bekannten Taenien haben finden lassen; man möge auch berücksichtigen, dass kein Mensch in seinem langen Leben im Stande ist, auch nur annähernd die grosse Zahl z. B. von Insecten auf Finnen zu untersuchen, die eine einzige Generation irgend einer insectenfressenden Vogelart auch nur in einem kleinen Bezirke vertilgt.

Selbstredend folgt damit noch nicht, dass directe Entwickelung bei den Cestoden überhaupt fehlt, aber was für dieselbe bisher vorgebracht wurde, ist nicht im Stande, sie auch nur als wahrscheinlich hinzustellen. Vielmehr haben Mittheilungen von Grassi (1889) uns in der *Taenia murina* ein Beispiel für eine zwar ohne Zwischenwirth, aber doch mit Einhaltung des Finnenstadiums erfolgende Entwickelung

kennen gelehrt; wir können nicht mehr bezweifeln, dass die Oncosphaeren dieser Art, in den Darm von Ratten bestimmten Alters eingeführt, hier schliesslich, ohne dass sie den Darm verlassen, zu einem Bandwurm auswachsen, aber nicht direct, vielmehr bohren sie sich in die Darmwand ein und gehen hier den Finnenzustand ein; nachher fallen die Finnen in das Darmlumen und sprossen zum Bandwurm aus.

Auch für die übrigen Helminthengruppen — die Discussion über die Entstehung der Parasiten beschränkte sich sehr bald auf die Helminthen — erfolgten wichtige Beobachtungen; speciell unter den Nematoden kannte man schon lange eingekapselt vorkommende Arten, die, anfangs als selbstständige Formen angesehen, sehr bald wegen Mangels der Geschlechtsorgane als Jugendformen angesprochen wurden. Hielt auch diese Dujardin und mit ihm v. Siebold für verirrte Thiere, so zeigte bald v. Stein (1853) durch das Auffinden eines Bohrstachels bei den jugendlichen Nematoden des Mehlwurmes, dass die Brut der Nematoden zur Wanderung bestimmt sei. Experimentell wurde dies erst später (1860) durch R. Leuckart, R. Virchow und Zenker begründet, denen es gelang, nicht nur die seit 1830 bekannten Muskeltrichinen im Darme der Versuchsthiere zur Geschlechtsreife zu bringen, sondern auch die Wanderungen ihrer Brut direct zu verfolgen. Freilich blieb die sich einkapselnde Brut im selben Organismus und wich in dieser Beziehung von der nach aussen gelangenden und in andere Thiere eindringenden Brut anderer Helminthen ab, aber von einer Verirrung der eingekapselten Nematoden konnte man nicht mehr reden. In der Folge hat dann besonders R. Leuckart die Entwickelungsgeschichte zahlreicher Nematoden mehr oder weniger vollständig bearbeitet oder die Wege gewiesen, auf denen weitere Forschung einsetzen kann. Wir haben erfahren, dass bei den Nematoden weit mehr als bei anderen Helminthen theils Abkürzungen theils Complicationen des typischen Ganges der Entwickelung eintreten, die zwar in manchen Fällen die Untersuchung sehr erschweren und das gewünschte Ziel noch nicht haben erreichen lassen, aber dasselbe doch in sichere Aussicht stellen.

Und in ähnlicher Weise haben die Arbeiten R. Leuckart's uns die Entwickelung der *Acanthocephalen* sowie der *Pentastomen* klar gestellt.

Zu thun bleibt freilich noch sehr viel; sind doch nicht einmal alle Helminthen des Menschen oder der Haussäugethiere in allen Lebensphasen bekannt, viel weniger die anderer Thiere. Von dem ganzen Bau, der uns vorschwebt, ist zwar Dank den Forschungen der letzter 50 Jahre, die an verhältnissmässig wenige Namen geknüpft

sind, erst das grobe Gerüstwerk und nur da oder dort eine Ausfüllung der zahlreichen Lücken vorhanden, aber doch schon so weit, dass wir den Character des Baues übersehen und die endliche Vollendung des Ganzen getrost der Zukunft überlassen können, ohne befürchten zu müssen, dass eine wesentliche Aenderung eintreten wird.

Das Facit, das wir ziehen können, ist folgendes: wie die Ectoparasiten vermehren sich auch die Helminthen schliesslich auf geschlechtlichem Wege, aber niemals wird der ganze Entwickelungsgang, wie dies bei manchen Ectoparasiten der Fall ist, im selben Wirthe durchgemacht, sondern die Brut gelangt auf einem früheren oder späteren Entwickelungszustande, als Eier oder als Embryonen resp. Larven aus dem Träger der elterlichen Generation hinaus und zwar fast immer in's Freie, nur bei *Trichinella* gleich in den Endwirth. Wo die Eier noch nicht entwickelt sind, machen sie im Freien die Embryonal-Entwickelung durch und die jungen Larven werden entweder noch in den Ei- resp. Embryonalschalen in einen Zwischenträger, seltener gleich in den Endwirt übertragen oder sie schlüpfen aus ihren Umhüllungen aus, um nach einer mehr oder weniger langen Zeit des freien Lebens, während dessen sie Nahrung aufnehmen und wachsen können, wie vorhin in einen Zwischenträger oder gleich in den Endwirth, meist activ, einzudringen. Ausnahmsweise (*Rhabdonema*) findet während des freien Lebens eine Vermehrung der Brut der parasitischen Generation statt, so dass dann erst die Enkelgeneration wieder parasitirt, und zwar gleich in ihren Endwirth gelangt. Die in Endwirthe eingedrungenen Jugendformen werden in diesen geschlechtsreif oder wandern nach einer längeren oder kürzeren Zeit des Schmarotzens wieder aus (z. B. Oestriden, Ichneumoniden etc.), um im Freien geschlechtsreif zu werden. In den Zwischenwirthen verharren die Jugendstadien (wobei sie Umwandlungen erfahren, ja selbst eine oder mehrere Zwischengenerationen erzeugen können), bis sie in der Regel passiv in den Endwirth gelangen und dort mit der Ausbildung der Geschlechtsorgane das Ende ihrer Entwickelung erreichen. Diese Art der Entwickelung, die Vertheilung des Lebens auf zwei verschiedene Thierarten (Zwischen- und Endwirth) ist die für die Helminthen typische; so verhalten sich die Acanthocephalen, Cestoden, die meisten endoparasitischen Trematoden, eine Anzahl Nematoden und auch die Linguatuliden; gelegentliche Ausnahmen, wo z. B. Wirth und Zwischenwirth resp. umgekehrt zusammenfallen, kommen vor (*Trichinella*, *Taenia murina*).

Fast niemals sind Parasiten den Thieren angeboren, nur *Trichinella* und *Coenurus* sollen nach einigen Angaben von der inficirten

Mutter auf den Foetus übergehen; sonst aber acquiriren alle Thiere ihre Parasiten und speciell die Entozöen von aussen her, sei es, dass eine active Einwanderung, die vorzugsweise bei im Wasser lebenden Thieren stattfindet, oder eine passive Uebertragung (mit Getränk und Speise) eintritt. Eine besondere Wurmdisposition gibt es ebensowenig wie eine spontane Entstehung von Parasiten.

Abstammunng der Parasiten. Für die temporären Ectoparasiten, ja auch für viele stationäre unterliegt es schon seit langer Zeit keinem Zweifel mehr, dass sie von ursprünglich frei lebenden Thieren abstammen. Dafür spricht nicht nur der Umstand, dass in der Lebens- und Ernährungsweise zahlreiche Mittelstufen zwischen Raub- und parasitirenden Thieren bestehen, sondern mehr noch die Uebereinstimmung im Bau; die bestehenden Differenzen lassen sich verhältnissmässig leicht als Folge der veränderten Lebensbedingungen erklären. Schwieriger liegen die Verhältnisse da, wo wir es mit ausschliesslich (*Cestoden, Trematoden, Acanthocephalen, Linguatuliden* und *Sporozoa*) oder vorzugsweise parasitirenden Gruppen (*Nematoden*) zu thun haben, weil hier die Kluft, welche diese Formen von freilebenden Thieren trennt, grösser ist. Zwar wissen wir, dass die *Linguatuliden* ihre nächsten Verwandten unter den *Arachnoideen* und zwar bei den Acarinen haben, dass ferner Bau und Entwickelung der *Sporozoën* diese zu den *Protozoën* hinweist und sie als Abkömmlinge der niedersten *Rhizopoden* betrachten lässt, sowie dass die *Trematoden* und durch diese auch die *Cestoden* nahe verwandt mit den *Turbellarien* sind und von solchen sich ableiten lassen, aber die *Nematoden*, noch mehr die *Acanthocephalen* stehen ganz isolirt da. Für die Nematoden kommt dies freilich weniger in Betracht, da bei ihnen auch zahlreiche frei lebende Arten vorkommen, von denen die parasitischen abstammen könnten.

In der That lässt sich dies sehr wahrscheinlich machen, wenn man auf Fälle wie *Leptodera*, *Rhabdonema* und *Strongyloides* sowie auf die Lebensweise frei lebender Nematoden hinweist. Letztere nämlich leben, wenn auch nicht ausschliesslich, so doch zum grössten Theile an Orten, wo macerirende organische Substanzen in Menge vorhanden sind; ja sehr viele Arten werden nur an solchen Localitäten geschlechtsreif und vermehren sich hier sehr rasch. Aendern sich die günstigen Ernährungsverhältnisse, so suchen die Thiere andere Orte auf oder verharren als junge Wesen längere Zeit, bis günstigere Verhältnisse eintreten. Es ist begreiflich, dass solche Formen noch am ehesten auch parasitische Lebensweise eingehen, und zwar zuerst die facultative (*Leptodera, Anguillula*), die wir als Uebergang zum reinen Parasitismus betrachten können. Bei dem grossen Vortheile,

der mit parasitischer Lebensweise verknüpft ist und der nicht nur im Schutz besteht, sondern ebenso die günstigere Ernährung wie in Folge dieser die leichtere und grössere Production von Eiern betrifft, ist es verständlich, dass allmählich der facultative Parasitismus in den reinen übergeht, wobei vielfach noch die Jugendformen längere Zeit frei leben (*Strongyliden*) oder selbst wie bei *Rhabdonema* parasitische und freilebende Generationen wechseln, bis schliesslich auch dieses freie Stadium sich auf das Freiwerden der Eier beschränkt, in manchen Fällen sogar ganz unterdrückt wird.

Gelingt es nun auf diese Weise, die parasitischen Nematoden mit den frei lebenden auch in Bezug auf ihre Lebensweise zu verknüpfen, so liegt dies für andere Helminthen schwerer. Zwar lassen sich die gegliederten Cestoden mit Hilfe der interessanten, leider noch zu wenig bekannten eingliedrigen Cestoden (*Amphilina*, *Archigetes*, *Caryophyllaeus*, *Gyrocotyle*) mit den Trematoden verbinden und von diesen ableiten, aber die Trematoden sind selbst schon Parasiten; nur eine Form ist auszunehmen, *Temnocephala*, eine eigenthümlich gestaltete Form, die in mehreren Arten auf der Körperoberfläche von Crustaceen und von Schildkröten des süssen Wassers lebt. *Temnocephala* ist jedoch ein Raubthier; sie ernährt sich von Infusorien, kleinen Insectenlarven und Crustaceen, nicht — soweit bis jetzt bekannt — von Theilen ihrer Wirthe; sie gehört in die Gruppe der Commensalen, richtiger der „Raumparasiten“, die bei ihren Wirthen nur Wohnung finden und nicht einmal an dem Ueberflusse der Nahrung Theil haben. Immerhin darf man den Raumparasitismus als die Vorstufe des Commensalismus und diesen als eine Art Uebergang zum reinen Parasitismus betrachten.

Möglich, dass auf diesem Wege der letztere bei den Trematoden entstanden ist, wobei wir zunächst an turbellarienartige Vorfahren der Trematoden denken müssen. Für eine solche genetische Beziehung zwischen Turbellarien und Trematoden spricht sehr viel, dagegen aber kaum etwas; auch ist zu berücksichtigen, dass unter den wenigen parasitischen Turbellarien schon solche mit Haftscheiben oder Saugnäpfen vorkommen, die sich von ectoparasitischen Trematoden eigentlich nur durch den Besitz eines Wimperkleides unterscheiden, das letzteren nur in der Jugend zukommt.

Ganz isolirt stehen die Acanthocephalen; die meisten Autoren sehen allerdings in ihnen Verwandte der Nematoden, jedenfalls sind aber die Beziehungen zu diesen nicht nahe und es müssen sehr weitgehende Aenderungen aufgetreten sein, die uns einen klaren Einblick verdecken. Vielleicht leben die freien Stammformen der Acantho-

cephalen überhaupt nicht mehr; dass aber solche existirt haben müssen, ist aus allgemeinen Gründen anzunehmen.

Schwerer als die Ableitung der Parasiten ist eine Erklärung für den bei ihnen so häufigen Wirthswechsel. R. Leuckart, der auch diese Verhältnisse bespricht, ist der Meinung, dass die jetzigen Zwischenwirthe, die vorzugsweise unter den niederen Thieren vorkommen, die ursprünglichen Wirthe der Parasiten waren, in denen letztere auch reif wurden; erst im Laufe der Zeit sind die ursprünglichen Wirthe dadurch zu Zwischenträgern herabgesunken, dass die Entwickelung der Parasiten, speciell der Helminthen sich durch Weiterbildung und Differencirung über eine grössere Zahl von Stadien ausdehnte und die früheren nur in den ursprünglichen Wirthen verblieben, die späteren aber andere Wirthe (höhere Thiere) aufsuchten. Zur Begründung weist Leuckart darauf hin, dass die geschlechtsreifen Zustände der Helminthen mit ganz wenigen Ausnahmen nur bei Wirbelthieren vorkommen, die ja in der Entwickelung des Thierreiches erst später aufgetreten sind, während die Hauptmasse der Eingeweidewürmer der niederen Thiere nur Jugendstadien darstellen, die erst der Uebertragung in ein Wirbelthier bedürfen, um geschlechtsreif zu werden. Die wenigen, in niederen Thieren stets reif werdenden Helminthen (*Aspidogaster*, *Archigetes*) betrachtet demnach R. Leuckart als primitive Formen und parallelisirt sie mit Entwickelungsstadien der einen Wirthswechsel eingehenden Helminthen, *Aspidogaster* mit Redien, *Archigetes* mit Cysticercoiden; die bei Wirbellosen reif werdenden Nematoden schliessen sich meist an die *Anguilluliden* an, also an saprophage Nematoden, von denen die parasitischen abstammen.

Leuckart betrachtet also den Wirthswechsel als eine secundäre Erscheinung, ebenso Sabatier, der aber andere Ursachen (Mangel von Haftapparaten und Nothwendigkeit, solche erst in einem Zwischenstadium auszubilden) für denselben anführt, hierbei aber fast ausschliesslich nur die Cestoden berücksichtigt. Im Gegensatze zu Leuckart ist jedoch R. Moniez überzeugt, dass die Wanderungen der Helminthen und auch das System der Zwischenwirthe eine ursprüngliche Erscheinung darstellt. Moniez leitet alle Entozoën von Saprophagen ab, aber nur einige solcher konnten sich direct im Darm ansiedeln und weiter entwickeln, Formen, die auch heute noch eines Zwischenwirthes entbehren, wie *Trichocephalus*, *Ascaris*, *Oxyuris*. In den meisten anderen Fällen waren aber die Embryonen solcher Saprophagen, die überhaupt geeignet waren, Parasiten zu werden, unfähig, den mechanischen und chemischen Einflüssen des Darminhaltes Widerstand zu leisten, sie mussten daher sofort aus dem Darme auswandern und thaten dies, indem sie die Darmwand durchsetzten

und sich in den Geweben ihres Trägers einnisteten; hier konnten sie unter den günstigen Ernährungsverhältnissen einen verhältnissmässig hohen Grad der Entwickelung erreichen. Ein Zurück in den Darm, wo die Eier hätten abgelegt werden können, gab es aus mechanischen Gründen nicht; die meisten sind auch zweifellos abgestorben, wie jetzt noch Parasiten, auch Jugendstadien solcher, die in falsche Wirthe gerathen, zu Grunde gehen; ein Theil jedoch gelangte passiv in den Darm von Raubthieren, zahlreiche verloren auch hierbei, da sie zerbissen wurden, ihr Leben; immerhin blieb für einen kleinen Theil die Chance offen, unversehrt in den Darm eines Raubthieres zu gelangen und hier endlich, weil grösser und widerstandsfähiger geworden, die Geschlechtsreife einzugehen. Dieser durch zufälliges Zusammentreffen verschiedener günstiger Momente gewonnene Weg hat sich dann nach Moniez durch Vererbung befestigt und ist zum normalen geworden.

Es ist hier nicht der Ort, das Für und Wider in Bezug auf beide Hypothesen zu erörtern; aus dem Bestehen dieser diametral entgegengesetzten Anschauungen erkennt man ohne Weiteres die grosse Schwierigkeit der Frage. An und für sich erscheint es natürlicher, anzunehmen, dass der Parasitismus allmählich entstanden ist und das Gleiche dürfte auch für den Wirthswechsel gelten.

Zum Schluss dieses einleitenden Capitels gebe ich ein Verzeichniss der wichtigeren die Helminthologie der Thiere oder des Menschen behandelnden Werke:

Goeze, J. A. E. Versuch einer Naturgeschichte der Eingeweidewürmer thierischer Körper. Blankenburg 1782. 4°. 471 p. mit 44 Taf.

Zeder, J. G. H. Erster Nachtrag zur Naturgeschichte der Eingeweidewürmer von J. A. E. Goeze. Leipzig 1800. 4° mit 6 Taf.

Rudolphi, C. A. Entozoorum sive vermium intestinalium historia naturalis. I. Amstelod. 1808. II. 1809. 8° cum 18 tab.

Rudolphi, C. A. Entozoorum synopsis. Berol. 1819. 8° cum III tab.

Bremser, J. G. Ueber lebende Würmer im lebenden Menschen. Wien 1819. 4° mit 4 Taf.

Bremser, J. G. Icones helminthum, systema Rudolphii entozoologicum illustrantes. Viennae 1824. fol. (Paris 1837.)

Dujardin, F. Histoire naturelle des helminthes ou vers intestinaux. Paris 1845. 8° avec 12 pl.

Diesing, C. M. Systema helminthum. 2 Voll. Vindobonae 1850, 1851. 8°. Als Nachträge erschienen von demselben Autor: Revision der Myzhelminthen (Sitzungsber. d. K. Acad. d. Wiss. Wien. XXXII. 1858); Nachtrag hierzu (ibidem. XXXV. 1859); Revision der Cephalocotyleen (ibid. XLIX. 1864 und XLVIII. 1864); Revision der Nematoden (ibid. XLII. 1861) und Nachträge hierzu (ibid. XLIII. 1862).

Beneden, P. J., van. Mémoire sur les Vers intestinaux. Paris 1858. 4° avec 12 pl.

Küchenmeister, F. Die in und an dem Körper des lebenden Menschen vorkommenden Parasiten. Leipzig 1855. 8° mit 14 Taf.

Leuckart, R. Die menschlichen Parasiten und die von ihnen herrührenden Krankheiten. I. Leipzig 1863. II. Leipzig 1876. 8°.

Cobbold, T. Sp. Entozoa, an introduction to the study of helminthology. London 1864. 8°. Suppl. London 1869.

Davaine, C. Traité des entozoaires et des maladies vermineuses de l'homme et des animaux domestiques. 2e édit. Paris 1877. 8°.

Linstow, O. v. Compendium der Helminthologie, ein Verzeichniss der bekannten Helminthen, die frei oder in thierischen Körpern leben, geordnet nach ihren Wohnthieren, unter Angabe der Organe, in denen sie gefunden sind, und mit Beifügung der Litteraturquellen. Hannov. 1878. 8°. — Nachtrag hierzu, die Jahre 1878—1888 umfassend. Hannov. 1888.

Cobbold, T. Sp. Parasites, a treatise on the entozoa of man and animals, including some account of the entozoa. London 1879. 8°.

Leuckart, R. Die Parasiten des Menschen und die von ihnen herrührenden Krankheiten. 2. Aufl. Leipzig 1879 bis jetzt — erschienen sind die Protozoa, Cestodes, Trematodes und Hirudinei (fortges. von Brandes).

Bütschli, O. Protozoa in Bronn's Klass. u. Ordn. d. Thierreichs (Bd. I.) Leipz. 1880—1889. 8° mit 79 Taf.

Braun, M. Trematodes in Bronn's Klass. u. Ordn. d. Thierreichs. (Bd. IV. 1. Leipz. 1879—1893. 8° mit 33 Taf. (die ersten 13, die Geschichte der Würmer bis 1830 behandelnden Bogen sind von H. Pagenstecher bearbeitet).

Zürn, F. A. Die thierischen Parasiten auf und in dem Körper unserer Haussäugethiere, sowie die durch erstere veranlassten Krankheiten, deren Behandlung und Verhütung. 2. Aufl. Weimar 1882. 8° mit 4 Taf.

Cobbold, T. Sp. Human parasites, a manual of reference to all the known species of entozoa and ectozoa. London 1882. 8°.

Küchenmeister, F. und F. A. Zürn. Die Parasiten des Menschen. 2. Auflage. Leipzig 1888. 8° mit 15 Taf.

Blanchard, R. Traité de Zoologie médicale. I. Paris 1889. II. 1890. 8°.

Neumann, L. G. Traité des maladies parasitaires non microbiennes des animaux domestiques. 2e édit. Paris 1892. 8°.

Looss, A. Schmarotzerthum in der Thierwelt. Leipzig 1892. 8°.

Railliet, A. Traité de zoologie médicale et agricole. 2e édit. I. Paris 1893. 8°.

Parona, C. L'elmintologia italiana da' suoi primi tempi all' anno 1890. Genova 1894. Lex. 8°.

Braun, M. Cestodes in Bronn's Klass. u. Ordn. d. Thierreichs. (Bd. IV. 2.) Leipzig 1894—1900. 8° mit 24 Taf.

Mosler, F. und E. Peiper. Thier. Parasit. (Spec. Path. u. Ther. v. H. Nothnagel. Bd. VI.) Wien 1894. 8° mit 124 Abb.

Laveran et R. Blanchard. Les hématozoaires de l'homme et des anim. Paris 1895. 12° avec 30 fig.

Sluiter, C. R. De dierl. paras. v. d. mensch en van onze huisdier. Haag 1895. 8°.

Blanchard, R. Malad. parasit., paras. animaux, paras. végét. à l'exclus. des bactér. (Traité de pathol. gén. de Ch. Bouchard T. II.) Paris 1895. 8° avec 70 fig.

Huber, J. Ch. Bibliographie der klin. Helminthol. München 1895. 8° mit Suppl. 1898 und fortges. als Bibl. d. klin. Entomol. München 1899—1900.

Moniez, R. Traité de parasitol. anim. et végét. appl. à la médecine. Paris 1896. 8° avec 116 fig.

Weichselbaum. Parasitologie. (Weil's Handb. d. Hyg. 36 Lief.) Jena 1898. 8° mit 78 Abb.

Kraemer, A. Die thierischen Schmarotzer des Auges (Gräfe und Sämisch's Handb. d. ges. Augenheilk. 10. und 11. Lief.). Leipzig 1899. 8° mit 16 Abb.

Cholodkowsky, N. A. Icones helm. hominis (Russ.). St. Petersburg 1898/99. Fol. (Atlas mit 15 Taf.)

Zeitschriften:

Ausser den zoologischen und medicinischen Journalen und Zeitschriften kommen in Betracht:

Centralblatt für Bacteriologie und Parasitenkunde, in Verbindung mit R. Leuckart und Loeffler (jetzt in Verbindung mit Loeffler, Pfeiffer und Braun) herausgeg. von O. Uhlworm (seit 1887); jährl. 2 Bd.; seit 1895 (Bd. XVII) zwei Abtheilungen (1. Abth. Med.-Hyg. Bact. und thier. Parasitenk., 2. Abth. Allg., landw.-technol. Bact., Gährungsphys., Pflanzenpath. und Pflanzenschutz); seit 1896 (Bd. XIX) erweitert zum Centralbl. für Bact., Parasit. und Infectionskrankh.; seit 1902 erscheint die 1. Abth. in je 2 Bänden (Referate und Originale).

Archives de parasitologie par Raph. Blanchard seit 1898 in Paris erscheinend (alle 3 Monate ein Heft, 4 Hefte ein Band).

Von Wichtigkeit auch für den Arzt ist:

Ostertag, R. Handbuch der Fleischbeschau. IV. Aufl. mit 260 Abb. Stuttgart 1902.

Die thierischen Parasiten des Menschen.

Der Mensch gehört zu denjenigen Organismen, bei dem eine sehr grosse Zahl von Parasiten die Bedingungen für ihre Existenz finden: Protozoën, Plathelminthen, Nematoden, Acanthocephalen, Hirudineen und eine ganze Schaar von Arthropoden, Arachnoideen sowohl wie Insecten, stellen Vertreter zu den Parasiten des Menschen. Vorzugsweise leben dieselben auf der äusseren Körperoberfläche und im Darm mit seinen Anhängen; doch sind andere Organe und Organsysteme nicht ganz frei von fremden Gästen — wir kennen Parasiten in den Knochen, im Blutgefässsystem, im Gehirn, in der Musculatur, im Excretions- und Genitalapparat und selbst in den Sinnesorganen.

Wenn es nun auch möglich ist, in gewissem Sinne vielleicht auch praktisch sein mag, die Parasiten des Menschen nach ihrem Sitz zusammenzustellen und abzuhandeln (Hautparasiten, Darmparasiten etc.), so wird damit doch zweifellos die Schilderung derselben Parasiten, resp. Entwickelungsstadien derselben Arten, wenn sie wie gewöhnlich in verschiedenen Organen leben, auseinander gerissen, worunter eine Darstellung, die es weniger mit den localen Störungen, als mit der Naturgeschichte der Parasiten zu thun hat, nur leidet; ich ziehe es daher vor, die Parasiten des Menschen in systematischer Reihenfolge zu schildern und bei den einzelnen Arten die verschiedenen Wohnsitze am Menschen anzugeben.

A. Protozoa, Urthiere.

Alle thierischen Organismen, die sich während ihres ganzen Lebens nicht über das einzellige Stadium erheben oder einfache Colonieen gleichartiger, einzelliger Thiere sind, vereinigt man als *Protozoa* zu dem einfachsten Thiertypus. Alle Lebensäusserungen dieser niedersten Thiere werden von ihrer Leibessubstanz, der Sarcode (Protoplasma) ausgeführt; innerhalb derselben bilden sich oft besondere Theile zu besonderen Leistungen heraus, aber niemals wird dadurch der Rahmen einer Zelle überschritten; diese integrirenden Bestandtheile der Zelle nennt man Zellorgane, neuerdings auch Organellen.

Das lebende Protoplasma erscheint als leicht körnig getrübte, zähflüssige Substanz, die in der Regel da, wo sie nicht von starren Hüllbildungen oder Skeleten umgeben ist, deutlich eine Art der Bewegung zeigt, die man als amoeboïde bezeichnet: in grösserer oder geringerer Anzahl werden je nach den Arten

verschieden gestaltete Fortsätze, die Pseudopodien, entsendet und wieder eingezogen, mit Hilfe deren solche Wesen sich, auf der Unterlage gleitend, fast könnte man sagen fliessend fortbewegen. Die meisten Protozoën lassen zwei schon durch das Aussehen und auch durch die Structur verschiedene Plasmaschichten erkennen, das oberflächlich gelegene, zähflüssige und ganz hyaline Ectosark oder Ectoplasma und das von ersterem allseitig umhüllte, flüssigere und stets körnchenreiche Endosark (Endoplasma). Die beiden Schichten functioniren verschieden: während die Bewegungen in erster Linie vom Ectosark ausgehen, dieses auch zweifellos bei der Athmung, Nahrungsaufnahme und bei Abscheidungen nach aussen zuerst betheiligt ist, besorgt das Endosark, das nur bei manchen Formen (*Radiolarien*) vom Ectosark durch eine Membran (Centralkapsel) getrennt ist, die Verdauung der aufgenommenen Nahrung.

An diese Vertheilung der Leistungen auf verschiedene Plasmaschichten knüpft dann die Ausbildung besonderer Zellorgane an — so das Auftreten der Cilien (Wimpern), Flagellen (Geisseln), Saugröhrchen (bei den *Suctoria*), ferner der Myophane, streifig differencirter, besonders contractiler Theile des Ectosarkes bei Infusorien und Gregarinen; in vielen Fällen (*Flagellata*, *Ciliata*) bildet sich auch eine Stelle zur Aufnahme der Nahrung aus (Mundstelle, Cytostom), an welche sich nicht selten eine gerade oder gebogen verlaufende, gelegentlich durch Leisten gestützte Spalte (Cytopharynx) anschliesst, durch welche die Nahrung in das Endosark gelangt; die unverdaulichen Reste werden dann entweder durch die Mundstelle oder eine besondere Afterstelle (Cytopyge) nach aussen gestossen. In seltenen Fällen bilden sich sogar Licht empfindende Organe, sogenannte Pigment- oder Augenflecke aus (*Euglena*). Im Endosark, das bei den Infusorien langsam circulirt, treten sehr häufig um die einzelnen Nahrungsballen Flüssigkeitsansammlungen (Nahrungsvacuolen) auf, in denen unter Wirkung besonderer Stoffe (Fermente) die Nahrung verdaut wird. Vielfach, schon bei niedersten Protozoen, sammeln sich die auszuscheidenden Flüssigkeiten in einer, selten mehreren „contractilen Vacuolen“ an, welche ganz regelmässig und in bestimmter Abhängigkeit von der Temperatur des umgebenden Mediums ihren Inhalt nach aussen entleeren. Bei manchen Infusorien schliesst sich an die meist einen bestimmten Platz einnehmende contractile Vacuole eine kanalartige Lücke im Plasma, eine Art Ausführungsgang an, wie auch nicht selten praeformirte Zufuhrstrassen zu diesen Zellorganen hinführen.

Sehr häufig kommt es zur Ablagerung verschiedener Substanzen im Endosark, Fettkörnchen, Oeltropfen, Pigmentkörnchen, Gasblasen, Krystalle, oder zur Abscheidung von festeren Gerüstsubstanzen auf oder im Ectosark; hierher gehören die bei Sporozoën und Infusorien auftretenden Cuticulae, die meist kalkigen ein- oder vielkammerigen Gehäuse der *Foraminifera*, die kieseligen, sehr zierlichen Skelete der *Radiolarien* und die chitinösen Gehäuse mancher Flagellaten und Infusorien u. A. m. Manche Formen, z. B. unter den Amoebinen, benutzen auch Fremdkörper der Umgebung, Sandkörnchen und dergleichen, zum Gehäusebau.

Die Nahrung besteht meist aus kleinen Organismen thierischer oder pflanzlicher Natur und aus organischem Detritus; sie wird gewöhnlich in toto in das Endosark eingeführt; dagegen saugen die Suctorien mit ihren Saugröhrchen die Beute aus. Auch viele parasitische Arten nehmen feste Nahrung auf, andere ernähren sich auf endosmotischem Wege.

Ueberall ist wenigstens ein Kern (*Nucleus*) vorhanden; zwar wird noch immer an der Existenz kernloser Protozoën, der sogenannten *Monera* festgehalten, aber ein Theil dieser hat sich bereits als mit Kernen versehen herausgestellt und

für die anderen wird der Nachweis von Kernen nicht ausbleiben. Sehr häufig steigt die Zahl der Kerne ganz bedeutend, doch gehen solchen vielkernigen Zuständen immer einkernige voraus. Bei den Infusorien ist meist neben einem grösseren Haupt- oder Grosskern (Macronucleus) noch ein kleinerer Neben- oder Ersatzkern (Micronucleus) vorhanden.

Gestalt und Bau des Kernes wechseln sehr bei verschiedenen Arten; neben kugligen oder ovalen Kernen kommen langgestreckte, nierenförmige oder auch verästelte Kerne vor, neben bläschenförmigen mit deutlichem Nucleolus, gelegentlich auch mit Kerngerüst treffen wir vielfach auch homogene und festere Bildungen. Stets unterscheiden sich die Kerne durch ihre Reactionen besonders gegen gewisse Farbstoffe vom Protoplasma.

Der Kern spielt im Leben der einzelligen Organismen die gleiche Rolle wie in den Zellen der Metazoën und Metaphyten; er scheint alle Lebensvorgänge oder wenigstens die meisten in bestimmter Weise zu beeinflussen, so die Bewegung, die Regeneration, das Wachsthum überhaupt, anscheinend auch die Verdauung; seinen Haupteinfluss übt er aber bei der Vermehrung der Zellen aus, da diese wohl immer vom Kern eingeleitet wird.

Die Vermehrung der Protozoën geschieht auf dem Wege der Theilung oder der von ihr abzuleitenden Knospung. Bei der Theilung, der die Kerntheilung auf directe oder indirecte (mitotische) Weise voraufgeht, zerfällt der Leib in zwei oder auch mehrere, selbst sehr viele Theilstücke; dabei geht die ganze Leibessubstanz in die Nachkommen auf oder es bleibt ein kleiner Restkörper übrig, der sich nicht weiter theilt und schliesslich zu Grunde geht. Bei der zur Knospung modificirten Theilung tritt gewöhnlich eine grössere Zahl von Knospen, sei es auf der äusseren Oberfläche oder im Inneren des Thieres auf. Wo Theilungen oder Knospungen rasch auf einander folgen, ohne dass die Theilstücke sich gleich nach ihrem Auftreten trennen, kommt es zur Ausbildung sehr zahlreicher, den Mutterthieren unähnlicher Producte, die man Schwärmer resp. Sporen nennt. Unvollständig ausgeführte Theilungen führen zur Ausbildung von Colonien, Protozoënstöcken.

Vielfach findet vor der Theilung eine Encystirung[1]) statt; auch treten häufig geschlechtliche Vorgänge als Verbindung zweier gleicher (Isogamie) oder ungleicher Individuen (Anisogamie) auf; die Verbindung kann dauernd sein (Copulation) und ist dann der Befruchtung des Eies durch ein Spermatozoon gleichzusetzen, oder die Verbindung ist eine vorübergehende (Conjugation); nach stattgehabtem Austausch von Kerntheilen trennen sich die Paarlinge, um sich selbstständig zu vermehren. Nicht selten kommt ein Generationswechsel dadurch zu Stande, dass mehrere Vermehrungsweisen sich bei einer und derselben Art combiniren und eine derselben immer nur an die Conjugation resp. Copulation anschliesst; in ausgesprochenen Fällen differiren dann die verschiedenen Generationen erheblich von einander.

Die Protozoën bewohnen das süsse wie salzige Wasser, finden sich an sehr feuchten Stellen auch auf dem Lande und als Parasiten namentlich bei Thieren.

---

[1]) Ganz unabhängig von der Vermehrung schützen sich viele Protozoën durch Encystirung vor dem Tode, wenn die von ihnen besetzten Gewässer austrocknen; in diesem Zustande können sie dann vom Winde über weite Strecken fortgetragen werden.

System der Protozoa.

I. Cl. **Rhizopoda** (Sarcodina); Protozoën, deren Leibessubstanz Pseudopodien bildet; meist befähigt zur Ausbildung chitinöser, kieseliger oder kalkiger Gehäuse resp. Skelete, die jedoch den Pseudopodien Austritt an der ganzen Peripherie oder an bestimmten Stellen gewähren; mit einem oder zahlreichen Kernen.

1. Ordn. Amoebina (Lobosa); nackt oder mit einfacher, mitunter aus Fremdkörpern gebildeter Schale; Pseudopodien lappig oder fingerförmig; contractile Vacuole vorhanden; meist nur ein Kern; im süssen und salzigen Wasser, in Erde oder auch parasitisch lebend.

2. Ordn. Foraminifera (Reticularia); meist mit kalkiger, gewöhnlich vielkammeriger Schale, die an der ganzen Peripherie oder nur an der Mündung die Pseudopodien austreten lässt; letztere fadenförmig und oft anastomosirend; contractile Vacuole fehlt; Kerne meist in Mehrzahl vorhanden; marin.

3. Ordn. Heliozoa; nackt oder mit chitinösem resp. mit einfachem radiär gestelltem Kieselskelet, Pseudopodien fadenförmig, häufig durch festere Achsenfäden gestützt, nicht zur Anastomosenbildung neigend; contractile Vacuole vorhanden; Kerne in der Ein- oder Mehrzahl; Süsswasserbewohner.

4. Ordn. Radiolaria; Leib mit radiär gestellten, fadenförmigen Pseudopodien und mit den Kern bergender Centralkapsel; Skelet fast immer vorhanden, kieselig, aus radiär oder tangential stehenden Stücken resp. Gitterschalen bestehend; contractile Vacuole fehlt, dagegen sind stets blasige Vacuolen in der peripheren Sarcode vorhanden; marin.

II. Cl. **Flagellata** (Mastigophora); Protozoën mit einer oder mehreren langen Geisseln, die zur Fortbewegung und zum Herbeischaffen der Nahrung, bei festsitzenden Formen nur zu letzterem Zweck dienen; Cytostom oft, contractile Vacuole regelmässig vorhanden; nackt oder mit Schalen und Gehäusen; Kern in der Einzahl. Im süssen und salzigen Wasser und auch parasitisch lebend.

Die Classe zerfällt in mehrere Unterclassen resp. Ordnungen, von denen hier nur die Euflagellaten mit den Monadinen und Polymastigoden interessiren.

III. Cl. **Sporozoa**; nur parasitisch in Zellen, Geweben oder Hohlorganen anderer Thiere lebende Protozoën, die auf osmotische Aufnahme flüssiger Nahrung angewiesen sind; Körperoberfläche mit einer ectoplasmatischen Schicht resp. einer Cuticula bedeckt, im ausgebildeten Zustande ohne Wimpern, sehr selten mit Pseudopodien; Geisseln kommen, wenn überhaupt, so nur bei den männlichen Fortpflanzungsindividuen vor; Leibessubstanz mit einem oder zahlreichen Kernen, ohne contractile Vacuole. Besonders characteristisch ist die Vermehrung durch meist beschalte Sporen, daneben kommt selten Theilung und Knospung vor; Generationswechsel häufig.

1. Untercl. Telosporidia (Cytosporidia); gewöhnlich von constanter Körpergestalt, selten amoeboid; im erwachsenen Zustande stets einkernig; in den Anfangsstadien intracellulär lebend; Sporulation an das Ende des Lebens verlegt.

1. Ordn. **Gregarinida**; Körper von constanter, meist langgestreckter Gestalt, von einer Cuticula umgeben; in der Jugend intracellulär, erwachsen in Darm- oder Leibeshöhle wirbelloser Thiere, besonders der Arthropoden lebend und als Darmparasiten mit Haftorganen versehen. Befruchtung isogam; Sporen beschalt, ohne Polkörperchen, meist mehrere Keimlinge (Sporozoïten) enthaltend.
2. Ordn. **Coccidiida** (Coccidiomorpha), Körper von constanter, kugeliger oder ovaler Gestalt; intracellulär, nicht frei beweglich in Körperhöhlen lebend; Befruchtung anisogam; Sporen beschalt, ohne Polkörperchen, meist mit mehreren Sporozoïten.
3. Ordn. **Haemosporidia**, Schmarotzer der Blutkörperchen der Wirbelthiere, sich amoeboid bewegend; mit Generations- und Wirthswechsel; Sporen nackt.

2. Untercl. **Neosporidia**; im erwachsenen Zustande vielkernig, Körpergestalt sehr verschieden; Sporulation beginnt bereits vor beendetem Wachsthum.

1. Ordn. **Myxosporidia**; Sporen geschalt, mit oder ohne Schwanzanhang, mit zwei, sehr selten mit vier Polkapseln; frei in Hohlorganen (Gallen-, Harnblase), besonders aber im Bindegewebe vorzugsweise bei Fischen lebend.
2. Ordn. **Microsporidia**; Sporen geschalt, ungeschwänzt, mit einer Polkapsel; besonders bei Arthropoden in den Körpergeweben lebend.
3. Ordn. **Sarcosporidia**, meist langgestreckte Schmarotzer der Muskelfasern amnioter Wirbelthiere, selten auch im Bindegewebe vorkommend; Sporen nackt. ohne Polkörper (?), nieren- oder sichelförmig.

IV. Cl. **Infusoria** (Ciliata); Körper meist formbeständig, mit Wimpern, contractiler Vacuole, meist auch mit Cytostom, fast immer mit Macro- und Micronucleus; frei im Wasser und auch parasitisch lebend.

Die Ordnungen: Holotricha, Heterotricha, Hypotricha und Peritricha sind nach der Anordnung der Wimpern gebildet.

V. Cl. **Suctoria**, Körper mit Saugröhrchen, contractiler Vacuole, Macro- und Micronucleus, ohne Cytostom. Gewöhnlich als Raumparasiten an Thieren des Wassers festsitzend, doch auch an Pflanzen; Jugendstadien bewimpert und nicht selten als Schmarotzer in Infusorien lebend.

Litteratur: Ausser den zoologischen (vergl. bei Bütschli und A. Lang) resp. bereits angeführten Werken kommen in Betracht: **Pfeiffer, L.** Die Protoz. als Krankheitserreger. 2. Aufl. Jena 1891; Nachträge. Jena 1895. — **Schneidemühl, G.** Die Protoz. als Krankheitserreger der Menschen und der Hausthiere. Leipzig 1898. — **Doflein, F.** Die Protoz. als Parasiten und Krankheitserreger. Jena 1901 — sowie die II. Aufl. dieses Buches.

I. Classe. *Rhizopoda.*

1. Ordn. *Amoebina.*

1. Gen. *Amoeba* Ehrbg.

Die stets nackte Leibesmasse der Amoeben zeigt die Sonderung in Ecto- und Endosark gewöhnlich sehr deutlich; ersteres ist zähflüssiger und hyalin, letzteres dünnflüssig und körnig; ausserdem enthält es Nahrungsballen (frei im

Plasma oder in Vacuolen eingeschlossen), Fettkörnchen, gelegentlich auch Krystalle, ferner den fast bei allen Arten nur in der Einzahl vorkommenden compacten oder bläschenförmigen Kern und die contractile Vacuole, die ihren wässerigen, sauer reagirenden Inhalt nach aussen, bei einigen Arten in das umgebende Plasma entleert. Die Bewegung geschieht durch Pseudopodien, Fortsätze des Protoplasmas, die an jeder beliebigen Körperstelle auftreten und wieder eingezogen werden können; trotzdem dadurch ein fortwährender Formwechsel bedingt wird, ist die Form, Zahl und Anordnung der meist finger- oder lappenförmigen Pseudopodien für die einzelnen Arten characteristisch und dient neben der Grösse, die etwa zwischen 0,01—0,5 mm schwankt, sowie der Structur, eventuell auch der Zahl der Kerne, sowie der Beschaffenheit des Protoplasmas zur Unterscheidung der Arten. Mit Hilfe der Pseudopodien wird auch die aus kleinsten Organismen (Bacterien, Algen, Protozoën) oder Detritus bestehende Nahrung dem Körper einverleibt resp. vom Protoplasma umflossen.

Die Vermehrung geschieht durch Theilung, nachdem vorher der Kern sich direct oder mitotisch getheilt hat; ausserdem kommt auch nach erfolgter Encystirung und nach successiver Theilung des Kernes in viele Stücke ein Zerfall in zahlreiche, je einen Kern enthaltende Stücke vor, wobei das ganze Plasma aufgebraucht werden oder ein Restkörper übrig bleiben kann. Die Theilstücke nehmen nach dem Verlassen der Cystenmembran amoeboide oder Flagellatenform an, in welch letzterem Zustande sie sogar zu einer Vermehrung durch Längstheilung befähigt sind; schliesslich geben auch sie die Geisselbewegung auf, sinken zu Boden und bewegen sich durch Pseudopodien.

Die Amoeben leben besonders im stagnirenden Süsswasser, auf dem Boden oder an Pflanzen herumkriechend; einige Arten sind marin, noch andere leben in feuchter Erde und eine Anzahl parasitisch. In keinem Fall ist es genügend sicher gestellt, ob hierbei facultativer oder genuiner Parasitismus vorliegt.

Nicht alle amoebenartigen Wesen, die man im Freien oder in Infusionen resp. Culturen antrifft, sind selbständige Organismen, sondern Entwickelungszustände anderer thierischer, besonders aber pflanzlicher Organismen, was vielleicht auch für einen Theil der parasitischen Formen gelten wird; die Unterscheidung der letzteren von Körperzellen ist oft recht schwierig[1]).

1. *Amoeba coli* Loesch 1875.

Gestalt rundlich oder birnförmig, Grösse zwischen 0.008—0.05 mm schwankend; Ectosark beim ruhenden Thier kaum, in den Pseudopodien dagegen deutlich zu erkennen, Endosark mehr oder weniger feinkörnig, enthält als aufgenommene Nahrung weisse und rothe Blutkörperchen, gelegentlich auch eosinophile Zellen, ferner Bacterien, Epithelzellen, Faecalpartikel; Pseudopodien breit lappenförmig, in

---

[1]) Die Litteratur findet man bei Bütschli (l. c.), bei R. Behla: Die Amoeben vom paras. und culturell. Standpunkt (Berlin 1898. 8°. 1 Taf.), und bei A. Lang: Lehrb. der vergl. Anat. der wirbellosen Thiere. 2. Aufl. 2. Lief. (Jena 1901. 8°. 259 Abb.) verzeichnet; man vergleiche ferner: Feinberg: Ueber Amoeben und ihre Unterscheidung von Körperzellen (Fortschritte der Medic. XVII. 1899. p. 121. 1 Taf.).

Ein- oder Zweizahl auftretend; die Lebhaftigkeit der Bewegung richtet sich im Allgemeinen nach der Temperatur und der Beschaffenheit des umgebenden Mediums — bei saurer Reaction des Darminhaltes sterben z. B. die Darmamoeben ab, Abkühlung verlangsamt und hebt schliesslich die Bewegung auf; die Zahl der Vacuolen schwankt, eine Gestaltveränderung derselben ist nur ausnahmsweise beobachtet. Kern stets vorhanden, wenn auch nicht immer im lebenden Thiere zu erkennen; beim Absterben oder auf Zusatz von Reagentien (Essigsäure, Sublimat) tritt er deutlich hervor; Gestalt kugelig, von der Grösse der Vacuolen (0.006 mm); Kernkörperchen nach weinigen Autoren leicht, nach anderen nur ausnahmsweise sichtbar.

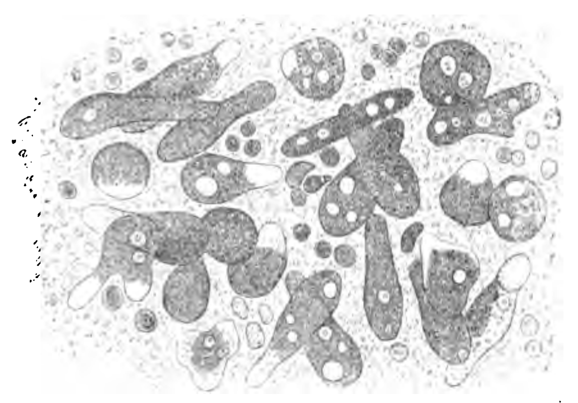


Fig. 1. *Amoeba coli* Lösch im Darmschleim mit Blut- und Eiterkörperchen. (Nach Lösch.)

Die Vermehrung der Amoeben geschieht im Darm durch Theilung (beobachtet von Casagrandi und Barbagallo[1]) sowie von Harris[2]), die Uebertragung auf andere Wirthe anscheinend ausschliesslich durch encystirte Formen, deren Protoplasma nach wiederholter Theilung des Kernes sich um jeden neuen Kern in so vielen Partien absondert, als Kerne entstanden sind (Casagrandi und Barbagallo[1]) und Grassi[3]) resp. deren Protoplasma noch ungetheilt ist, vermuthlich aber später sich theilen wird; es gelang Calandruccio[4]) sich selbst durch Verschlucken encystirter Darmamoeben zu inficiren; 12 Tage später traten die

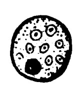




Fig. 2. Encystirte Darmamoeben in Vermehrung begriffen (nach B. Grassi).

1) **Casagrandi, O., e P. Barbagallo.** Sull' amoeba coli (Boll. Accad. Gioenea sc. nat. Catania 1895). — 2) **Harris, H. F.** Som. observ. on a method of multiplic. of the amoeba dysenteriae (Medic. News. LXV. 1894, Nr. 21. p. 567). — 3) **Grassi, B.** Protoz. paras. e spec. quelli che sono nell' uomo (Gazz. med. ital.-lomb. 1879. Nr. 45). — Int. ad alc. prot. endop. (Atti soc. ital. sc. nat. XXIV. 1882. p. 1). — Morf. e sist. di alc. prot. par. (Atti Acc. Lincei Rend. [4]. IV. 1. p. 5). — Signif. patol. d. prot. par. dell' uomo (ibid. p. 83). — 4) **Calandruccio.** Anim. par. dell' uomo in Sicilia (Att. Acc. Gioen. [IV] 1890. II. p. 95).

Amoeben in den Faeces auf. Der gleiche Versuch gelang Quincke und Roos an Katzen, wogegen die Uebertragung nicht encystirter Amoeben derselben Herkunft fehl schlug.

In den entleerten Faeces Gesunder und an den verschiedensten Darmerkrankungen Leidender sind Amoeben sehr oft gesehen worden, zuerst von Lambl[1]), doch hat gerade diese Mittheilung wenig Werth, da der Autor auch Difflugien und Arcellen gefunden haben will; später haben Lewis[2]) und Cunningham[3]) amoeboide Organismen in den Dejectionen Cholerakranker und anderer Patienten beobachtet. Die erste genauere Beschreibung und die Benennung der Art erfolgte durch Lösch[4]), der sie in Mengen neben Eiter- und Blutkörperchen in den Entleerungen eines dysenterische Erscheinungen darbietenden Patienten in St. Petersburg fand (Fig. 1). Lösch war auch der erste, der durch das Experiment die Pathogenität der Darmamoeben festzustellen versuchte; er übertrug kleinere Mengen amoebenhaltiger Faeces per os et anum in vier Hunde und fand 18 Tage später bei der Section eines Thieres, das nach Einleitung des Versuches bereits blutige Schleimklümpchen mit Amoeben entleert hatte, im Rectum mehrere Geschwüre mit Amoeben. Da die drei anderen Hunde gesund geblieben waren, so sprach sich Lösch dahin aus, dass die Amoeben nicht als Krankheitserreger angesehen werden können, wohl aber bereits vorhandene Darmgeschwüre nicht zur Heilung kommen liessen, eher den Entzündungsvorgang noch steigerten.

In der Folge ist das Vorkommen von Darmamoeben beim Menschen aus sehr vielen Gegenden gemeldet werden; wir kennen sie aus Deutschland (Pfeiffer, Schuberg, Behla, Quincke und Roos, Roemer, Boas, Jaeger), Oesterreich (Cahen, Epstein, Manner, Hlava, Sorgo), Russland (Lösch, Massiutin, Ucke), Rumänien (Babes und Zigura), Bosnien (Schardinger), Griechenland (Kartulis), Italien (Grassi, Calandruccio, Fenoglio, Casagrandi und Barbagallo, Vivaldi), Frankreich (Peyrot und Roger), Algerien (Gasser). Aegypten (Sonsino, Kartulis, Koch, Kruse u. Pasquale), Abessinien (Grassi), Indien (Lewis, Cunningham, Harold, Manson, Ross), Hongkong (Normand), Tonkin (Laveran), Philippinen (Flexner), Sumatra (Kovacs), Sachalin (Lobas), Nord- und Südamerika (Musser, Stengel, Councilman, Howard, Osler, Dock, Lutz, Fajardo, Roemer).

Das Interesse an den Darmamoeben des Menschen wurde aber weniger durch ihre weite Verbreitung als durch den Umstand angefacht, dass sie in ursächliche Beziehung zu einer schweren Erkrankung des Menschen, der Ruhr (Dysenterie), gebracht worden sind. Der im Jahre 1883 zur Erforschung der Cholera nach Aegypten und Indien entsandten Commission[5]) gelang nicht nur die Entdeckung des Cholerabacillus, sie sammelte auch Erfahrungen in Bezug auf die Ruhr. R. Koch fand nämlich bei 5 Fällen von Dysenterie, die zur Section kamen, — mit Ausnahme eines Falles, bei welchem die Dickdarmgeschwüre bereits vernarbt oder der Vernarbung nahe waren — im Grunde der Geschwüre (auf Schnitten) neben Bacterien Amoeben, obgleich solche während des Lebens der Patienten in

---

[1]) **Lambl.** A. d. Franz-Josephs-Kinderspit. i. Prag. I. 1860. p. 362. — [2]) **Lewis.** Sixth ann. rep. san comm. Govern. of India. Calcutta 1870. — [3]) **Cunningham, D.** Seventh ann. rep. san. comm. Gov. of India Calc. 1870. — [4]) **Lösch, F.** **Massenh.** Entw. v. Amoeb. i. Dickdarm (Virchow's Arch. f. Path. LXV. 1875. p. 196). — [5]) **Koch, R. u. G. Gaffky.** Ber. ü. d Thät. d. z. Erforsch. d. Cholerabac. ents. Commiss. (Arb. a. d. Kais. Gesundheitsamte III. Berl. 1887).

ihren Dejectionen nicht aufgefunden werden konnten; entsprechende Beobachtungen hat derselbe Autor auch in Indien gemacht. Um dieselbe Zeit hatte Kartulis in Alexandria bei 6 Personen, die an chronischer Darmentzündung resp. Diarrhoe litten, amoebenähnliche Körper in den Dejectionen gefunden, die er als „Riesen-Amoeben" beschrieb [1]). Veranlasst durch die Koch'sche Entdeckung setzte Kartulis [2]) seine Studien über die Dysenterie fort und konnte feststellen, dass in jedem Falle von unzweifelhafter Dysenterie (über 150 Fälle) Amoeben gefunden werden, während sie bei anderen Darmerkrankungen durchweg fehlen; ebenso gelang der Nachweis von Amoeben in Schnitten durch den Dickdarm nur, wenn es sich um Dysenteriefälle, nicht aber wenn es sich um andere mit Verschwärungen des Darms einhergehende Erkrankungen handelte. Weitere Erfahrungen — der Autor verfügte schliesslich über mehr als 500 Fälle — bestätigten die bisherigen; auch die im Gefolge der tropischen Dysenterie häufig auftretenden Leberabscesse wiesen im Eiter lebende Amoeben auf, die anscheinend aus dem Darm den Gefässen entlang nach der Leber wandern, was auch Beobachtungen R. Koch's (l. c.) schliessen lassen. Endlich hat Kartulis auch den schon von Lösch beschrittenen experimentellen Weg beschritten und namentlich in den Katzen Thiere gefunden, bei denen sich durch Einspritzen dysenterischer, Amoeben führender Faeces resp. Eiters eine der endemischen Ruhr ähnliche Erkrankung verhältnissmässig leicht erzielen lässt. Dem Einwande, dass bei solchen Versuchen nicht reines Material benützt und die nicht zu leugnende Erkrankung der Versuchsthiere durch andere Agentien (eventuell durch Bacterien) erzeugt worden sei, begegnet Kartulis durch Mittheilung eines gelungenen Versuches, zu dem bacterienfreier, aber Amoeben enthaltender Eiter zur Infection gedient hat.



Fig. 3. *Amoeba coli* Lösch im Schleime eines dysenterischen Stuhlganges neben rothen Blutkörperchen (nach Kovacs).

Die hier kurz mitgetheilten Anschauungen von Kartulis, die derselbe auch in der Folge für die endemische (tropische) Ruhr vertritt [3]), haben theils Anerkennung und Zustimmung, theils lebhaften Widerspruch erfahren. Die zustimmenden Autoren, wie Councilman und Lafleur [4]), Quincke und Roos [5]), Kruse

[1]) **Kartulis.** Ueber Riesenamoeben (?) bei chron. Darmentz. d. Aegypt. (Virchow's Arch. XCIX. 1885. p. 145). [2]) **Kartulis.** Z. Aetiol. d. Dysent. (ibd. CV. 1886). — Z. Aetiol. d. Dys. i. Aeg. (C. f. B. u. P. V. 1887. p. 745). — Ueb. trop. Leberabs. u. ihr Verh. z. Dys. (Virchow's Arch. CXVIII. 1889. p. 97). — Einiges üb. d. Pathog. d. Dysenterie-Amoeb. (Centralbl. f. B. u. P. IX. 1891. p. 365). — [3]) **Kartulis.** Dysenterie (Spec. Path. und Ther. von H. Nothnagel. V. 3. Wien 1896). — [4]) **Councilman, W. P., and H. A. Lafleur.** Amoebic dysenterie (Johns Hopk. hosp. rep. 1891. II. p. 395). — [5]) **Quincke u. Roos.** Ueb Amoeb.-Enteritis (Berl. klin. Wchschrft. XXX. 1893. Nr. 45. p. 1089). — **Roos, E.** Z. Kenntniss der Amoebenenteritis (Arch. für exp. Path. und Pharm. XXXIII. 1894. p. 389).

und Pasquale[1]. Kovacs[2]) und A.[3]) folgen auf Grund eigener, zum Theil sehr ausgedehnter Untersuchungen im Allgemeinen der Beweisführung von Kartulis und sprechen sich mehr oder weniger bestimmt für die Pathogenität der Dysenterie-Amoeben aus; sie seien das alleinige oder wenigstens primäre Agens für das Zustandekommen der endemischen (tropischen) Ruhr resp. der Amoebendysenterie oder Amoebenenteritis; die stets in Begleitung der Amoeben auftretenden Bacterien seien nicht specifisch, besässen aber pathogene Eigenschaften und würden gewiss auch bei dem durch die Amoeben verursachten Krankheitsprocess eine Rolle spielen.

Die Gegner stützen sich auf die Thatsache, dass Darmamoeben an verschiedenen Orten bei echter endemischer Dysenterie regelmässig vermisst werden oder doch sehr viel seltener sind, z. B. in Japan, Algerien, Philippinen; dass sie ferner auch bei anderen infectiösen und nicht infectiösen Darmerkrankungen (Typhus, Cholera, Colitis, Proctitis, acute und chronische Darm- resp. Dickdarmcatarrhe etc.) in den Entleerungen gefunden werden und dass sie selbst bei ganz gesunden Menschen nicht fehlen[4]); den zum Beweise der Pathogenität der Darmamoeben angestellten Infectionsversuchen an Thieren wird von den Gegnern Beweiskraft abgesprochen; einmal ist — auch abgesehen davon, dass lange nicht alle Experimente positiven Erfolg hatten — notorisch unreines Material gebraucht worden und in den wenigen Fällen, wo Freisein desselben von Bacterien durch angelegte Probeculturen behauptet wird, sei eine absolute Sicherheit hiefür nicht gegeben; sodann ist die Erzeugung einer ruhrähnlichen Erkrankung bei Säugethieren (meist wurden Katzen benützt) auch dann möglich, wenn in den zum Versuch benützten Entleerungen die Amoeben durch Zusatz von Wasser oder durch Erwärmen abgetödtet werden, ja selbst wenn zur Injection aufgeschwemmte Gartenerde benützt wird[5]); auch wird betont, dass die ganze Anordnung der Versuche verkehrt sei, weil die Infection des Menschen gewiss nicht per anum erfolge[6]); weiterhin constatiren Autoren[7]), welchen Darmamoeben verschiedener Herkunft vorgelegen

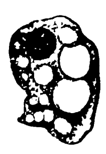
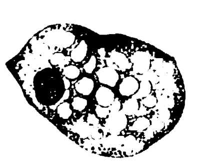



Fig. 4. *Amoeba coli* aus einem Schnitt vom Darm einer Katze, die mit Darmamoeben eines Menschen inficirt worden war. Färbung in Alauncarmin (nach Kovacs).

1) **Kruse, W., u. Pasquale.** Eine Exped. n. Aegpt. (Dtsch. med. Wchschrft. 1893. Nr. 15. p. 354. Nr. 16. p. 378). — Unters. üb. Dys. u. Leberabsc. (Ztschr. f. Hyg. XVI. 1894. p. 1). — 2) **Kovacs, F.** Beob. u. Vers. üb. d. sog. Amoeben-Dys. (Zeitschr. f. Heilkde. XIII. 1892. p. 509). — 3) Man vergl. die Literatur bei **Schuberg A.**, die paras. Amoeben d. menschl. Darms (C. f. B., u. P. XIII. 1893 p. 598; 654; 701). — **Janowski. W.** Z. Aetiol. d. Dys. (C. f. B., P. u.I. [I] XXI. 1897. p. 88; 151; 194; 234). — 4) **Schuberg, A.** (C. f. B. und P. XIII. 1893. p. 598 ff.). — **Casagrandi, O. G. V., e P. Barbagallo.** (Boll. Accad. Gioenea sc. nat. Catania 1885). — **Celli. A., u. R. Fiocca.** Ueb. d. Aetiol. d. Dys. (C. f. B. u. P. [I] XVII. 1895. p. 309). — **Grassi, B.** (l. c.). — **Massiutin.** Amoeb. als Paras. d. Dickdarms (Wratsch 1889. Nr. 25. Ref. in C. f. B. u. P. VI. 1889. p. 451). — **Laveran.** Etiol. de la dys. (Sem. méd. 1893. p. 508. C. R. soc. biol. [9] V. 1893. p. 875). — 5) **Gasser, I.** Note sur la cause de la dys. (Arch. méd. exp. et d'anat. pathol. 1895. p. 198). — 6) **Janowski** (l. c.) u. A. — 7) Ausser bereits genannten Autoren **Roemer. F.** Amoeb. bei Dys. u. Enteritis (Münch. med. Wchschr. XLV. 1898. Nr. 2. p. 41).

haben, dass zwischen denen der tropischen und der europäischen Ruhr morphologische Unterschiede nicht vorhanden sind und endlich ist sowohl bei Ruhr der gemässigten, wie auch der tropischen und subtropischen Zone [1]) der Erreger in einem Bacterium gefunden worden, das anscheinend in mehreren Varietäten vorkommt; für ihre specifische Rolle spricht vor allem die Agglutination, welche das Blutserum der an der Infection Erkrankten oder von ihr Genesenen, nicht aber das Serum Gesunder an ihnen bewirkt. Demnach scheiden diese durch Bacterien verursachten Ruhrformen, bei denen Amoeben gar nicht oder nur selten gefunden worden sind, aus der Discussion aus und für die Aetiologie der sogenannten Amoeben-Enteritis oder Amoebendysenterie wären allgemein anerkannte Beweise noch zu erbringen. Es muss jedoch noch erwähnt werden, dass Kartulis (l. c. 1896) die Angaben von Celli und Fiocca (Abtödten der Amoeben durch Erwärmen) und von Casagrandi und Barbagallo (Abtödten der Amoeben mit destillirtem Wasser) nachgeprüft hat, aber nicht bestätigen konnte; auch versicherte er sich der wirklichen Reinheit des amoebenhaltigen, zu Infectionsversuchen benützten Abscesseiters durch Probeculturen auf verschiedenen Nährböden.

Einige Autoren nehmen eine vermittelnde Stellung insofern ein, als sie sich für die Existenz verschiedener im Menschen parasitirender Amoeben-Arten aussprechen, von denen die eine harmlos sei, bei Gesunden mehr oder weniger häufig lebe und dann naturgemäss auch bei den verschiedensten Darmerkrankungen zur Beobachtung komme, während die andere die Amoebenenteritis hervorrufe. Diese Ansicht geht auf Councilman und Lafleur zurück [2]), welche die Dysenterieamoebe als *Amoeba dysenteriae* bezeichnen; die gleiche Bezeichnung wenden Kruse und Pasquale an und reserviren den alten Namen *Amoeba coli* Lösch für die nicht infectiöse Art. Drei Arten nehmen Quincke und Roos an: eine kleinere (0,025 mm), feingranulirte, für Menschen und Katzen pathogene *Amoeba coli* Lösch, eine grössere (0,040 mm) grobgranulirte für den Menschen, nicht jedoch für Katzen pathogene *Amoeba coli mitis* und eine ebenso erscheinende, aber weder für Mensch noch Katze pathogene *Amoeba intestini vulgaris*. Noch weiter gehen

---

1) **Celli, A., u. R. Fiocca** (l. c.). — **Laveran** (l. c.). — **Zancarol.** Pathog. d. abcès du foie (Rev. d. chirurg. XIII. 1893. p. 671. — Ref. in C. f. B. u. P. XIV. 1893. p. 638). — **Arnaud.** Rech. sur l'étiol. de la dys. aïgue. d. pays chaud. (Ann. Inst. Pasteur. VIII. 1894). — **Silvestri, E. de.** Contrib. allo stud. dell'etiol. d. dissent. Torino 1895). — **Celli, A.** Eziol. d. diss. (Ann. d'igien. sperim. VI. 1896. p. 204. — **Shiga, K.** Ueb. d. Dysenteriebacillus (C. f. B., P. u. I. [I] XXIV. 1898. p. 817; 870; 912). — **Celli, A., u. G. Valenti.** Nochm. üb. d. Aet. d. Dys. (C. f. B., P. u. I. [I] XXV. 1899. p. 481). — **Escherich.** Z. Aet. d. Dys. (ibid. XXVI. 1899. p. 385). — **Flexner, G.** The etiol. of trop. dysent. (ibid. XXVIII. 1900. p. 625). — **Kruse, W.** Ueb. d. Ruhr als Volkskrkht. u. ihr Erreger (Dtsch. med. Wchschr. XXVI. 1900. p. 637). — Weit. Unters. üb. d. Ruhr u. d. Ruhrbacillen (ibid. XXVII. 1901. p. 370; 386). — **Volagussa, F.** Aetiol. u. Serumther. der Kinderdys. (Ann. d'igien. sper. X. 1901. — Centralbl. für B., P. und I. [I] XXIX. 1901. p. 639). — **Lavkowiz, X.** Enterococc. als Ruhrerreg. (ibid. p. 635).

2) Wenn hierbei Raph. Blanchard, der bereits 1885 die Dysenterieamoeben als besondere Species (*Amoeba intestinalis*) anführt (Traité de Zool. méd. T. I. Paris 1885. p. 15), nicht zuerst genannt wird, so geschieht dies, weil der Autor selbst seinen Standpunkt geändert hat und nur eine Amoebenspecies im Darm des Menschen anerkennt, die *Amoeba coli* (Mal. paras. etc. 1895. p. 658).

hierin Celli und Fiocca[1]), welche aus dem Darm des Menschen anführen: 1. *Amoeba lobosa* mit var. *guttula* (= *Amoeba guttula* Duj.), var. *oblonga* (= *Am. oblonga* Schm.), und var. *coli* (= *Am. coli* Lösch), 2. *Amoeba spinosa* n. sp. (in der Scheide sowie im diarrhoe- und dysenteriekranken Menschendarm), 3. *Amoeba diaphana* n. sp. (im Menschendarm bei Dysenteriefällen), 4. *Amoeba vermicularis* Weisse (in der Scheide und im Darm bei Dysenterie) und 5. *Amoeba reticularis* n. sp. (im Darm bei Dysenterie). Alle Arten wollen die Verf. auch frei im Boden resp. im Schlamm von Gewässern gefunden und in Reinculturen gezogen haben. Bei allen diesen Versuchen aber hat es sich wahrscheinlich nicht um ausschliesslich thierische Organismen gehandelt, da letztere auf ganz andere Nahrung angewiesen sind, als ihnen in den Reinculturen dargeboten worden ist[2]); daher darf man wohl einstweilen einen abwartenden Standpunkt einnehmen.

Von den durch Quincke und Roos unterschiedenen Arten kann man zwei (*A. intestini vulgaris* und *A. coli mitis*) für identisch ansehen, da morphologische Unterschiede nicht angegeben werden und die Annahme, dass sie dem Menschen gegenüber sich verschieden verhalten, mindestens zweifelhaft ist[3]); so käme man zu der Annahme zweier Arten, einer pathogenen und einer harmlosen. Die Möglichkeit einer morphologischen Unterscheidung beider Formen ist aber bis jetzt nicht erwiesen, sie wird vielmehr bestimmt bestritten, neuerdings noch von Roemer (1898). Trotz der zahlreichen Arbeiten der letzten Jahre über die Darmamoeben des Menschen ist ein abschliessendes Urtheil noch nicht möglich; immerhin wird jetzt ärztlicherseits strenger unterschieden zwischen der bacillären Ruhr und der Amoebendysenterie resp. Amoebenenteritis; erstere kommt in Deutschland in der Ruhrgegend (Kruse 1900, 1901), letztere besonders in Ostpreussen (Jaeger 1902) vor[4]).

2. *Amoeba gingivalis* Gros[5]).

3. *Amoeba buccalis* Sternberg[6]).

4. *Amoeba dentalis* Grassi[7]).

Von diesen drei Arten ist die letztgenannte wohl zu streichen, da ihr Beschreiber selbst an die Möglichkeit einer Verwechslung mit Speichelkörperchen denkt; die beiden anderen Arten sollen im sogenannten Weinstein der Zähne leben. Sie sind nicht wieder zur Be-

---

1) Celli, A., und R. Fiocca. Beitr. z. Amoebenforsch. II. (C. f. B. u. P. XVI. 1894. p. 329). — Ric. int. alla biol. d. Amoebe (Bull. Accad. med. Roma. XXI. 1894/95. p. 285). Ref. in C. f. B., P. u. I. [I] XXI. 1897. p. 290. — 2) Anders steht es mit den Versuchen von Frosch (C. f. B., P. u. I. [I] XXI. 1897. p. 926), Tsujitani (ibid. XXIV. p. 666) und Schardinger (Stzgsb. d. K. Acad. d. Wiss. Wien. Math.-mt. Cl. CVIII. Abt. I. 1899. p. 713), welche ihren Pfleglingen bestimmte Bacterien als Futter darbieten; sie kommen jedoch hier nicht in Betracht, da sie freilebende Arten betreffen. — 3) Vergl. hierzu noch: Quincke, Ueb. Protozoën-Enteritis (Berl. klin. Wchschr. 1894. Nr. 46, 47). — 4) Jaeger, H. in C. f. B., P. u. I. [I] XXXI. Orig. p. 551. — 5) Gros, G. Fragm. d'helm. et de phys. microsc. (Bull. soc. Imp. d. Natural. de Moscou 1849. I, 2. p. 555). — 6) Sternberg in der von Walter in Kiew herausgeg. u. in russ. Sprache ersch. Zeitschr. f. neuere Med. 1862. Nr. 20—24. — 7) Grassi, B. in Gazz. med. ital.-lomb. (8) I. 1879. Nr. 45. p. 445.

obachtung gekommen, vielmehr geben Celli und Fiocca ausdrücklich an, amoebenartige Organismen niemals in der Mundhöhle gefunden zu haben.

5. *Amoeba pulmonalis* Artault [1]).

In dem Inhalt einer Lungencaverne fand der Verf. wenige amoeboide Gebilde mit Kern und Vacuole, die sich im frischen Zustande durch ihr besonderes Lichtbrechungsvermögen von Leucocyten unterschieden, auch sehr viel langsamer als diese sich mit Methylenblau oder Fuchsin färbten; ihre Bewegungen wurden durch starke Belichtung lebhafter. Wasser und andere Agentien tödtet sie und dann sind sie, selbst gefärbt, nicht von Leucocyten zu unterscheiden.

6. *Amoeba urogenitalis* Baelz [2]).

Die Art fand sich in Mengen im blutigen Urin sowie in der Vagina einer 23jährigen Patientin (Japan), bei der sich kurz vor dem durch Lungentuberculose bedingten Tode Haematurie mit starkem Tenesmus der Blase eingestellt hatte. Die sich lebhaft bewegenden Amoeben hatten im Ruhezustande etwa 0,050 mm Durchmesser und wiesen körniges Plasma sowie einen bläschenförmigen Kern auf. Baelz nimmt an, dass die Parasiten mit zum Waschen der Vulva benütztem Wasser in diese gelangten und von da in die Blase und Vagina vordrangen.

Aehnliche Fälle werden auch von anderen Autoren gemeldet, so von Jürgens [3]), Kartulis [4]), Posner [5]) und Wijnhoff [6]); Jürgens fand in der Blase einer alten, mit Cystitis chronica behafteten Frau kleine Schleimcysten, die mit amoeboiden Gebilden gefüllt waren; auch in der ganzen Vagina wurden sie angetroffen. Die von Kartulis in dem blutigen Urin eines mit Blasentumor behafteten, 58jährigen Patienten beobachteten Amoeben waren 0,012 - 0,020 mm gross, bewegten sich träge unter Ausstossen kurzer Pseudopodien; Vacuolen und Kern wurden erst nach Färbung mit Methylenblau sichtbar.

In dem Posner'schen Falle handelte es sich um einen bis dahin gesunden, 37jährigen Mann, der nie aus Berlin herausgekommen und plötzlich nach einem Schüttelfrost blutig gefärbten Urin entleerte; in letzterem fanden sich neben rothen und weissen Blutkörperchen, hyalinen und granulirten Cylindern grosse (bis 0,050 mm lang, 0,028 mm breit), granulirte Gebilde, die langsam ihre Form veränderten; neben anderen fremden Einschlüssen enthielten sie rothe Blutkörperchen, auch waren ein oder mehrere Kerne und Vacuolen nachweisbar. Aus dem

---

1) Artault, St. Flore et faune d. cav. pulmon. (Arch. de parasit. I. 1898. p. 275. — 2) Baelz, E. Ueb. einig. neue Paras. d. Mensch. (Berl. klin. Wochenschr. 1883. p. 237). — 3) Jürgens. (Deutsch. med Wochenschr. 1892. p. 454.). — 4) Kartulis. Pathog. Protoz. b. Mensch. (Zeitschr. f. Hyg. XIII. 1893. p. 2. Anm. 2). — 5) Posner, C. Ueb. Amoeb. i. Harn (Berl. klin. Wochenschr. XXX. 1893. Nr. 28. p. 674.). — 6) Wijnhoff, J. A. Over amoebutie (Nederl. Tijdschr. v. Geneeskde. 1895. p. 107.).

Krankheitsverlauf, der sich über ein Jahr erstreckte und in welchem sich derartige Anfälle wiederholten, glaubt Posner schliessen zu können, dass die ursprünglich in die Blase gelangten Amoeben ins Nierenbecken vordrangen, sich hier etwa in einer Cyste einnisteten und von hier aus die wiederholten Anfälle veranlassten.

Wijnhoff beobachtete in Utrecht vier Fälle von Amoeburie [1]).

7. *Amoeba kartulisi* Dofl. [2]).

Kartulis [3]) beobachtete folgenden Fall: bei einem 43jährigen Araber hatte sich im rechten Unterkiefer eine orangegrosse Geschwulst mit einer dicken Eiter secernirenden Fistelöffnung gebildet. Sowohl im Eiter als an extrahirten Knochenstücken fanden sich neben Bacterien auch Amoeben von 0,030—0,038 mm Durchmesser; sie bewegten sich lebhafter als Dysenterieamoeben; ihr grobkörniges Protoplasma enthielt Blut- und Eiterkörperchen; die langen, fingerförmigen Pseudopodien werden sehr rasch gebildet und traten meist nur in der Einzahl auf; der sehr kleine Kern trat meist erst nach der Färbung auf, ebenso entzogen sich die Vacuolen gewöhnlich der Beobachtung.

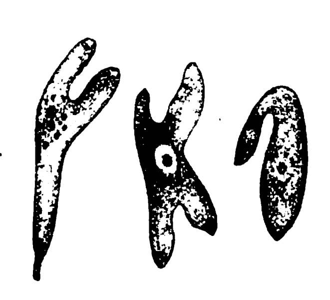


Fig. 5. *Amoeba kartulisi* Dofl. aus dem Eiter eines Unterkieferabscesses in verschiedenen Bewegungsstadien (nach Kartulis.)

Hieran dürfte sich ein von Flexner [4]) beobachteter Fall anschliessen, wo aus einem am Boden der Mundhöhle vorhandenen Abscess bei einem 62jährigen Manne künstlich Eiter entleert wurde, der neben vielen und verschiedenartigen Bakterien auch Amoeben enthielt. Sie waren grösser als weisse Blutkörperchen und zeigten körniges Plasma und Vacuolen: der Kern war nicht mit Sicherheit zu erkennen; die bei der Abkühlung gesunkene Pseudopodienbildung konnte durch Erwärmen des Objektträgers wieder angefacht werden.

Vielleicht handelt es sich in beiden Fällen, was Doflein (l. c.) vermutet, um Dysenterieamoeben, wenngleich eine vorausgegangene Dysenterie in keinem der beiden Fälle nachweisbar war. Dass Dysenterieamoeben in dysenterischen Leberabscessen und den gelegentlich secundär auftretenden Lungenabscessen vorkommen, ist längst bekannt; dass sie aber auch weiter dringen können, lehrt eine Beobachtung von Nasse [5]), der einen dysenterischen Leberabscess operirte;

---

[1]) Die von Doria im Grunde der Drüsen bei Endometritis chronica gefundenen amoebenähnlichen Gebilde (Arch. f. Gynäkol. XLVII. 1894. p. 1) werden von Pick als veränderte Epithelzellen gedeutet (Berl. klin. Wochenschr. 1895. Nr. 22 u. 23). — [2]) Doflein, F. Die Protoz. als Par. u. Krankheitserr. Jena 1901. p. 30. — [3]) Kartulis. Ueb. pathog. Prot. b. Mensch. (Zeitschr. f. Hyg. XIII. 1893. p. 9). — [4]) Flexner, Amoebae in an absc. of the jaw (Johns Hopk. hosp. Bull. Nr. XXV. 1892. — Ref. in C. f. B. u. P. XIV. 1893. p. 288). — [5]) Nasse. Ueb. ein. Amoebenfund b. Leberabsc. u. Dys. (Dtsch. med. Wochenschr. 1891. p. 881). —

es bildete sich hierauf Gangrän der Wunde aus und es fanden sich in dieser, sowohl in der Haut wie in der Musculatur Dysenterie-Amoeben, die auch dem Leberabsess nicht fehlten.

Durchaus problematische Gebilde scheinen die „Amoeben" zu sein, welche Berndt[1]) im Eiter eines Leberabscesses (nach Typhus) gefunden hat.

8. *Amoeba miurai* Ijima [2]).

Unter diesem Namen werden protoplasmatische Körper beschrieben, welche Miura in Tokyo in der serösen Flüssigkeit einer an Pleuritis und Peritonitis endotheliomatosa verstorbenen, 26 jährigen Frau gefunden hat; in den letzten zwei Tagen vor dem Tode waren dieselben Bildungen auch in den haemorrhagischen Faeces der Kranken aufgetreten. Die Körper haben im Allgemeinen kugelige oder ellipsoidale Gestalt und tragen an einem Pole einen kleinen, mit fadenförmigen, kurzen „Pseudopodien" besetzten Höcker, wie solche Anhänge auch von frei lebenden Amoebinen bekannt sind. Die Grösse schwankt zwischen 0,015—0,038 mm; das Plasma ist fein granulirt, ohne Sonderung in Ekto- und Endosark, nur der Zottenanhang ist heller; es enthält mehr oder weniger zahlreiche Vacuolen, jedoch keine contractile, ferner 1 - 3 nach Zusatz von Essigsäure deutlich werdende Kerne von 0,008—0,015 Grösse. Wirkliche Bewegungen wurden nicht gesehen. Nach alledem ist die selbständige Natur dieser Körper zum mindesten zweifelhaft[3]), obgleich eine gewisse Aehnlichkeit mit der marinen *Amoeba fluida* Gruber resp. Greeff und einigen anderen Arten nicht von der Hand zu weisen ist.

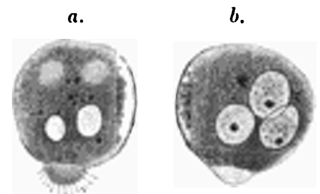


Fig. 6. *Amoeba miurai* Ij. 500/1. a) frisch; b) nach Behandlung mit verdünnter Essigsäure. Nach Ijima.)

9. *Leydenia gemmipara* Schaud.[4])

In der durch Punction entleerten Flüssigkeit zweier an Ascites leidender Kranken der ersten medizinischen Klinik zu Berlin fanden sich mit Eigenbewegung versehene zellige Elemente, welche Leyden und Schaudinn als selbständige Organismen ansehen; sie blieben

---

[1]) **Berndt, F.** Protoz. in ein. Leberabsc. (Dtsche. Zeitschr. f. Chir. XL. 1895. p. 163). — [2]) **Ijima, J.** On a new Rhizopod parasite of man (Annot. zool. japon. II, 3. 1898. p. 85. — Ref. in C. f. B., P. u. I. [I] XXV. 1899. p. 885). — [3]) Lühe hält die *Amoeba miurai* für „Exsudatzellen" (C. für B., P. u. I. [I] XXXI. 1902. Referate. p. 207. Anm.). — [4]) **Leyden, E. v., und F. Schaudinn:** Leydenia gemmipara, ein neuer i. d. Ascites-Flüss. d. leb. Mensch. gef. amoebenähnl. Rhizopode (Sitzungsber. d. K. Pr. Acad. d. Wiss. Berl. XXXIX. 1896. p. 951)

auch ohne Anwendung des heizbaren Objecttisches bei einer Aussentemperatur von 24—25° C. meist 4—5 Stunden am Leben. Im Ruhezustande waren sie kugelig oder unregelmässig polygonal, ihre Oberfläche war selten glatt, sondern mit Buckeln und Höckern besetzt. Die Leibessubstanz war dicht mit stark lichtbrechenden, gelblich glänzenden Körnern durchsetzt; das hyaline Ectosark trat nur selten deutlich hervor. Es fanden sich alle Grössen von 0,003—0,036 mm Durchmesser. Die Bewegungen waren ziemlich träge, hierbei trat das Ectosark in Form einer oder mehrerer grossen Lamellen hervor, in welche dann auch Stränge des körnigen Endosarks eintraten, oft genug auch über den Rand des hyalinen Pseudopods hervorragten. Gross war die Neigung zur Verbindung mehrerer Individuen durch

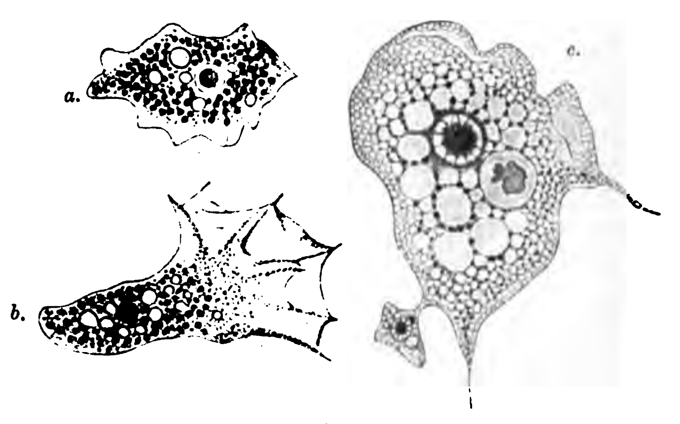


Fig. 7. *Leydenia gemmipara* Schaud. a) im ruhenden Zustande; 1000/1. b) in Bewegung begriffen; 1000/1. c) ein conservirtes Exemplar mit Knospe; 1500/1.

ihre Pseudopodien, so dass Associationen entstanden, wie sie auch von frei lebenden Rhizopoden bekannt sind. Im Plasma fanden sich ferner Blutkörperchen, zahlreiche Vacuolen, von denen eine langsam (etwa viertelstündlich) pulsirte, und ein bläschenförmiger Kern, dessen Durchmesser etwa den fünften Theil des Leibesdurchmessers betrug.

Eine Vermehrung erfolgte durch Theilung und Knospung nach vorheriger directer Theilung des Kernes; auch sollen die Knospen bald nach ihrer Entstehung sich wiederholt theilen, wodurch winzige Gebilde von 0,003 mm entstehen.

Bei beiden Patienten bestand der Verdacht, dass der Ascites mit malignen Neubildungen im Abdomen in Zusammenhang stand, was in dem einen Falle die Section bestätigte.

Trotzdem gewiss nach dieser Publikation wohl überall bei analogen Fällen die Ascitesflüssigkeit nach Leydenien durchsucht worden sein wird, existieren

m. W. bis heute nur zwei bestätigende Angaben; die eine rührt von Lauenstein[1]) her, die andere von Leyden[2]); letzterer erwähnt zunächst, dass auch in dem zweiten der oben berichteten Fälle die Section die gestellte Diagnose zur Gewissheit erhoben habe; sodann wird mitgetheilt, dass in einer grossen Reihe von Fällen die Punktionsflüssigkeit von zahlreichem Ascites untersucht und in derselben wiederholt die gleichen bemerkenswerthen Zellen mit amoeboïder Bewegung ausgestattet gefunden worden sind. Nach Leyden sind diese Gebilde für carcinomatösen Ascites so characteristisch, dass er einige Male durch ihr Auffinden die noch schwankende Diagnose mit richtigem Erfolge entschieden hat.

Von anderer Seite werden die Leydenien für abnorm veränderte Körperzellen gehalten, wie solche auch bei anderen Erkrankungen in Exsudaten auftreten; betrachtet doch selbst L. Pfeiffer[3]) die amoeboiden Gebilde, die er und Andere im Bläscheninhalt bei Variola, Vaccine, Varicella, Herpes etc., im Eiter, im Pleuraexsudat gefunden und für Parasiten erklärt haben, nunmehr als „Exsudatzellen“ [4]).

II. Classe. *Flagellata* (Mastigophora).

Die Flagellaten besitzen während der beweglichen Periode ihres Lebens eine oder mehrere Geisseln, die zur Bewegung und in vielen Fällen auch zur Herbeischaffung der Nahrung dienen; einige Gruppen (Euglenoidinae, Choanoflagellata) besitzen nur eine Geissel, andere zwei oder mehrere, ungefähr gleich (Isomastigoda) oder verschieden lange Geisseln (Monadina, Heteromastigoda, Dinoflagellata); die lange Geissel heisst Haupt-, die neben ihr stehenden kleinen werden Nebengeisseln genannt, die nach hinten gerichteten Geisseln, die bei den Heteromastigoden vorkommen und zum Anheften dienen, nennt man Schleppgeisseln. Um die Basis der fast immer am Vorderende befestigten Geisseln besitzen die Choanoflagellaten einen plasmatischen trichterförmigen Kragen, während bei parasitischen Arten nicht selten eine undulirende Membran vorkommt.

Der Körper der Flagellaten ist meist klein, gewöhnlich gestreckt und formbeständig; vielfach deckt ihn eine deutliche Cuticula, in gewissen Gruppen ein fester Panzer oder er steckt mehr oder weniger lose in einem gallertigen oder membranösen Gehäuse. Eine Ectosarkschicht tritt meist nicht hervor, das granulirte Plasma enthält Vacuolen in wechselnder Zahl, von denen meist eine constant contractil und gewöhnlich an der Ansatzstelle der Geisseln, also am Vorderende gelegen ist; er enthält ferner den ebenfalls fast immer in der Einzahl vorkommenden Kern, sowie bei vielen Arten gelbe oder braune oder grüne Chromatophoren von verschiedener Gestalt, wie solche bei Pflanzen vorkommen. Ein Theil der Arten ernährt sich auch nach Art der grünen (holophytisch) oder der chlorophyllfreien Pflanzen (saprophytisch), andere nehmen feste körperliche Nahrung auf und besitzen dafür meist ein Cytostom; letzteres ist allerdings bei einigen Formen seiner ursprünglichen Function entzogen und mit der contractilen Vacuole in Be-

---

1) **Lauenstein, C.** Ueb. ein. Befund von „*Leyd. gemmip.*“ (Deutsch. med. Wochenschr. XXIII. 1897. p. 733). — 2) **Leyden, E. v.** Z. Aet. d. Carcin. (Zeitschrift f. kl. Med. XLIII. 1901. p. 4). — 3) **Pfeiffer, L.** Ref. üb. die Leyden-Schaudinn'sche Arbeit in: Münch. med. Wochenschr. XLIII. 1896. p. 894. — 4) Für die selbständige Natur der Leydenien spricht sich Lühe aus (C. f. B., P. u. I. [I] XXXI. 1902. Referate. p. 207. Anm.).

ziehung getreten. Augenflecke mit oder ohne lichtbrechenden Körper kommen wie Trichocysten bei wenigen Arten vor.

Die Vermehrung geschieht durch Theilung und zwar meist durch Längstheilung nach vorausgegangener Theilung des Kerns, eventuell des Kragens und der Chromatophoren; die Geisseln scheinen hierbei regelmässig abgeworfen zu werden, so dass jedes Tochterindividuum neue Geisseln bilden muss, wie eins derselben gegebenen Falles das Cytostom. Die Theilungen geschehen im frei beweglichen oder auch im encystirten Zustande, eventuell in den Gehäusen. Unvollständig durchgeführte Theilungen geben Veranlassung zu Kolonien. Weit verbreitet ist unter den Flagellaten Copulation gleich oder verschieden gestalteter Individuen, die von Zeit zu Zeit eintritt; das Copulationsprodukt, die Zygote, lässt dann durch successive Theilungen die frei bewegliche Generation hervorgehen, womit ein Generationswechsel gegeben ist, da letztere sich ohne vorausgehende Copulation vermehrt.

Die meisten Flagellaten[1]) leben frei im süssen und salzigen Wasser, gern in stagnirenden, an organischen Zersetzungsproducten reichen Gewässern, Pfützen Lachen und Tümpeln; die gehäuse- und kolonienbildenden Formen sind meist festgewachsen. Eine Anzahl Arten parasitirt bei Thieren und beim Menschen, meist im Darm resp. im Blut.

Man pflegt die Flagellaten in vier Ordnungen (*Euflagellata*, *Dinoflagellata*, *Choanoflagellata* und *Cystoflagellata*) einzutheilen, von denen hier nur die Euflagellaten interessiren. Es ist dies eine sehr artenreiche Gruppe, für deren weitere Gliederung besonders Zahl und Stellung der Geisseln benützt wird.

Die beim Menschen beobachteten Euflagellaten gehören den Protomonadinen sowie den Polymastiginen an; erstere besitzen entweder nur 1 oder 2 gleiche Geisseln oder 1 Haupt- und 1 oder 2 Nebengeisseln, wogegen die Polymastiginen wenigstens 3 gleich grosse oder 4—8 ungleich grosse und an verschiedenen Stellen inserierte Geisseln führen. Eine undulirende Membran kann bei Vertretern beider Gruppen vorkommen; bei rascher Bewegung macht sie den Eindruck einer Wimperreihe und ist oft mit einer solchen verwechselt worden.

Auch hier muss darauf hingewiesen werden, dass einzellige Körper mit einer oder mehreren Geisseln nicht immer Flagellaten sein müssen, denn solche Zustände treten sowohl bei Rhizopoden wie besonders bei niederen Pflanzen vorübergehend auf. Ferner ist die Untersuchung der Flagellaten, namentlich der parasitirenden Arten wegen ihrer Kleinheit und lebhaften Bewegung eine sehr schwierige; damit hängt es zusammen, dass einzelne Formen nicht mit Sicherheit in dem System unterzubringen sind, weil ihre Beschreibung unzureichend ist.

A. *Polymastigina* Blochm.

Die beim Menschen parasitirenden und genauer bekannten Flagellaten gehören zu den Polymastiginen und zu zwei leicht unterscheidbaren Gattungen.

---

[1]) Litteratur: **Bütschli, O.** Protozoa in Bronn's Cl. u. Ord. d. Thierr. 1880/87. — **Klebs, G.** Organisation einig. Flagellatengrupp. (Unters. a. d. bot. Inst. Tübing. I. 2. 1883. — Z. f. wiss. Zool. LV. 1892). — **Blochmann, F.** Mikrosk. Thierw. des Süsswassers. II. Aufl. 1895. — **Kent, S.** Man. of the Infusor. I. London 1880/81.

1. Gen. *Trichomonas* Donné 1837.

Körper im Allgemeinen birnförmig, vorn meist abgerundet, hinten zugespitzt; am vorderen Pol 3 oder 4 gleich lange, nicht selten verklebende Geisseln, ausserdem noch eine am vorderen Pol beginnende und schräg nach hinten ziehende undulirende Membran. Kern im Vorderende, hinter ihm eine oder mehrere Vacuolen, anscheinend keine contractil. Parasiten bei Wirbel- und wirbellosen Thieren, meist im Darm lebend.

1. *Trichomonas vaginalis* Donné.

Körper sehr veränderlich, langgestreckt spindel- bis birnförmig auch amoeboid, zwischen 0,015—0,025 mm in der Länge und zwischen 0,007—0,012 mm in der Breite schwankend; das Hinterende spitz ausgezogen, etwa halb so lang wie der übrige Körper. Cuticula sehr dünn, Leibessubstanz fein gekörnt. Am Vorderende drei, nach anderen vier[1]) gleichlange Geisseln, die häufig, wenigstens an der Basis verkleben, auch leicht abfallen; undulirende Membran von der Insertionsstelle der Geisseln spiralig über den Körper bis zur Basis des Schwanzfortsatzes verlaufend. Cytostom nur selten erkennbar. Kern bläschenförmig, länglichrund, im Vorderende gelegen[2]).

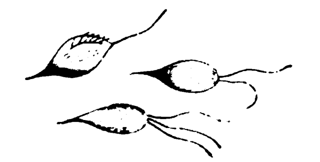


Fig. 8. *Trichomonas vaginalis.* (Vergr.)

Die Vermehrung geschieht durch Theilung (Marchand); encystirte Zustände nicht bekannt.

Trichomonas vaginalis lebt im sauer reagirenden, nicht im normalen Vaginalschleim der Frauen verschiedenen Alters, sowohl bei menstruirenden wie nicht mehr menstruirenden Personen weiblichen Geschlechts, Schwangeren wie Nichtschwangeren, selbst bei Mädchen kindlichen Alters, vorausgesetzt, dass bei ihnen ein Scheidenkatarrh mit saurer Reaction des Secretes besteht. Aendert sich die saure Reaction z. B. bei der Menstruation, dann verschwinden die Parasiten ebenso wie bei der Injection irgend welcher alkalischen Flüssigkeiten in die Scheide; niedere Temperatur (unter + 15° C.) wirkt tödtlich auf die Parasiten.

---

1) Zur Deutung dieser Differenz wird angenommen, dass der Rand der undulirenden Membran sich in Form einer selbständigen Geissel abheben kann.

2) Nach Marchand soll der Kern mit einer bei Zusatz von Essigsäure erkennbar werdenden Linie in Zusammenhang stehen, die sich bis zum Schwanzende fortsetzt und nicht der Insertionslinie der undulirenden Membran entspricht. Wahrscheinlich handelt es sich um dieselbe Bildung, welche als „Kiel“ bei *Trichomonas batrachorum* Perty bekannt ist. Blochmann erwähnt noch 2 Längsreihen von Körnchen, die in der Höhe des Kernes beginnen und nach hinten convergiren.

Trichomonas vaginalis schien ein specifischer Parasit des weiblichen Organismus zu sein und auf den Mann nicht überzugehen. Neuerdings liegen aber mehrere Beobachtungen vor, die das Vorkommen dieser Art in der Harnröhre des Mannes sicher stellen; anscheinend erfolgt die Infection beim Coïtus, wenn Veränderungen in der Harnröhrenschleimhaut bestehen; wenigstens wiesen die drei bekannten Fälle auf solche hin[1]).

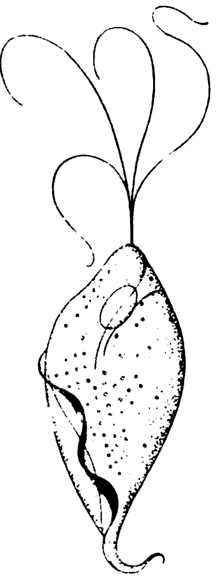


Fig. 9. *Trichomonas vaginalis* D., sehr stark vergrössert. (Nach Künstler.)

Uebertragungsversuche auf Kaninchen, Meerschweinchen und Hunde sind nicht gelungen (Blochmann, Dock). Unbekannt ist auch noch, auf welchem Wege Frauen inficirt werden.

Neuerdings mehren sich die Stimmen, welche eine zweite, den Menschen bewohnende Trichomonade:

Trichomonas intestinalis R. Lkt.

für identisch mit *Trichomonas vaginalis* Donné erklären. Die Leuckart'sche Art[2]) basirte auf den Funden von Marchand[3]) und von Zunker[4]), die beide allem Anschein nach dieselbe, ihrer Ansicht nach mit *Cercomonas intestinalis* Lambl 1875 (nec 1859) identische Art in den Dejectionen Darmkranker gesehen und diese als ein etwa birnenförmiges Gebilde von 0,01—0,015 Länge beschreiben; das Hinterende war spitz ausgezogen, während am Vorder-

[1]) **Donné, A.** Rech. sur la nature du mucus. Paris 1837. — **Scanzoni, F. W.** Beitr. z. Gbrtskde. II. 1855. p 131. — **Scanzoni, F. W., et A. Kölliker.** Quelq. rem. sur le Trich. vag. (C. R. Ac. sc. Paris. XL. 1868. p. 1076). — **Hausmann.** Die Paras. d. weibl. Geschlechtsorg. Berlin 1870. — **Blochmann, F.** Bem. üb. einig. Flagell. (Z. f. w. Z. XL. 1884. p. 42). — **Künstler, J.** *Trichom. vagin.* D. (Journ. d. microgr. VIII. 1884. p. 317). — **Marchand, F.** Ueb. d. Vork. v. *Trich.* im Harne eines Mannes (C. f. B. u. P. XV. 1894. p. 709). — **Miura, K.** *Trich. vag.* im frisch gelass. Urin eines Mannes (ibid. XVI. 1894. p. 67). — **Marchand, F.** Bem. z. d. vorsteh. Arbeit (ibid. p. 74). — **Dock, G.** Flag. protoz. in the freshly pass. urine of a man. (Med. news LXV. 1894. p. 640). — **Dock, G.** *Trichom.* as a paras. of man. (Am. journ. med. sc. 1896. p. 1). — **Laveran, A., et F. Mesnil.** Sur la morph. et la syst. d. Flag. à membr. ondul. (C. R. Ac. sc. Paris. T. CXXXIII. 1901. p. 131). — [2]) **Leuckart, R.** Die Parasiten d. Mensch. II. Aufl. I. I. Lpzg. 1879/86. p. 315. — [3]) **Marchand.** Ein Fall von Infusorien im Typhusstuhl (Virchow's Arch. f. path. Anat. LXIV. 1875. p. 293). — [4]) **Zunker.** Ueb. d. Vork. d. *Cercom. intestinalis* im Digestionscanal des Menschen (Deutsch. Ztschr. f. pract. Med. 1878. p. 1).

ende und über den Körper sich erstreckend eine Reihe von 12 und mehr Wimperhaaren stand. Unter der Annahme, dass hierin eine undulirende Membran zum Ausdruck kommt und die Geisseln übersehen worden sind, erklärte Leuckart diese von den beiden Autoren zu *Cercomonas* gestellten Parasiten für Trichomonaden, die trotz frappanter Aehnlichkeit mit *Tr. vaginalis* sich von dieser Art durch die erheblich grössere Anzahl der den Wimperkamm (undulirende Membran) zusammensetzenden Theile (Wimperhaare) unterscheiden lassen. Die Lambl'sche *Cercomonas intestinalis* (vom Jahre 1875)[1]), die mit *Cercomonas hominis* Davaine[2]) (1854) zusammenfällt, hält Leuckart für eine echte Cercomonade (charakterisirt durch eine Geissel und den Mangel einer undulirenden Membran), also schon generisch unterschieden von *Trichomonas*.

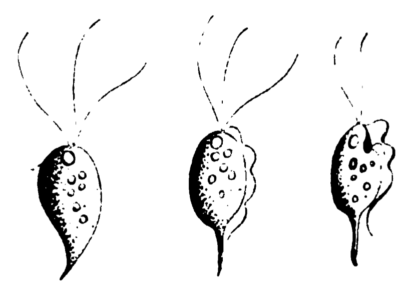


Fig. 10. *Trichomonas intestinalis* Lkt. (Nach Grassi.)

Wie richtig Leuckart die Marchand-Zunker'schen Flagellaten beurtheilt hatte, erwiesen die bald darauf erschienenen Untersuchungen Grassi's[3]) der in etwa 100 Fällen bei Darmkranken Norditaliens und Siciliens Flagellaten in den Dejectionen fand, die er zwar Anfangs als *Monocercomonas* und *Cimaenomonas*, später aber doch als *Trichomonas* bezeichnete; freilich hat Grassi im Gegensatz zu Leuckart auch die Davaine'sche *Cercomonas hominis* (= *Cerc. intestinalis* Lambl 1875) zu *Trichomonas* gezogen, worin ihm die meisten Autoren gefolgt sind. Erst neuerdings ist der frühere Standpunkt durch Janowski[4]) wieder eingenommen worden, der nach gründlicher Sichtung der allerdings nicht ganz vollständig berück-

---

[1]) Unter dem Namen *Cercomonas intestinalis* hat Lambl in verschiedenen Jahren zwei offenbar ganz verschiedene Flagellaten beschrieben, nämlich 1859 (Mikr. Unters. d. Darm-Excrete. Prag. Vierteljahrsschr. f. prakt. Hlkde. LXI. p. 51 und Lambl: A. d. Franz-Josephs-Kinderspitale in Prag. Prag 1860. I. p. 360) eine Form, die wir jetzt *Lamblia intestinalis* nennen, und 1875 (in dem Russischen medicinischen Bericht Nr. 33) eine mit *Cercomonas hominis* Dav. identische Art. — [2]) **Davaine, C.** Sur les anim. infus. trouv. dans les selles d. malad. atteints du choléra et d'autr. malad. (C. R. soc. biol. [II] I. 1854. p. 129). — [3]) **Grassi, B.** Int. ad alc. prot. entopar. (Atti soc. ital. sc. nat. Milano. XXIV. 1882. p. 135). — Signific. pathol. dei protoz. par. dell' uomo (Atti R. Accad. d. Lincei. Rendic. IV. 1888. p. 83). — Sur quelq. prot. endop. . . (Arch. ital. de biol. II. 1882 p. 402. III. 1883. p. 23). — [4]) **Janowski, W.** Flagell. i. d. menschl. Faeces (Zeitschr. f. klin. Med. XXXI. 1887. p. 442).

sichtigten Litteratur das Vorkommen von Cercomonaden im Darm des Menschen neben Trichomonaden für erwiesen erachtet und letztere genauer schildert. Hiernach wie nach den Angaben früherer Autoren schwindet allerdings jeder morphologische Unterschied zwischen *Trichomonas vaginalis* Donné und *Trich. intestinalis* Leuckart; der Vielzahl der Wimpern, welch' letztere nichts anderes als der Ausdruck der Bewegungen der undulirenden Membran sind, kann nunmehr keinerlei Bedeutung zugesprochen werden und so ist die von Leuckart gewählte Artbezeichnung zu Gunsten der älteren von Donné einzuziehen und die im Menschen vorkommende Trichomonade: *Trichomonas vaginalis* Donné zu nennen.

In gleicher Weise werden auch andere, für dieselbe Art aufgestellte Namen zu Synonymen; es sind: *Protoryxomyces coprinarius* Cunn. 1881 [1], *Monocercomonas hominis* Grassi 1882; *Cimaenomonas hominis* Grassi 1882; *Trichomonas hominis* Grassi 1888, *Cercomonas coli hominis* May 1891 [2], *Monocercomonas hominis* Epstein [3].

Die in Rede stehende Art kommt demnach nicht nur in der Vagina der Frauen, in der Harnröhre der Männer und im Dünn- und Dickdarm bei Gesunden [4] und Kranken vor, sie ist auch im Magen und in der Mundhöhle des Menschen beobachtet worden, im Magen durch Strube [5], in der Mundhöhle eines Typhuskranken und eines Gesunden durch Rappin [6] sowie durch Zunker (l. c.) bei einem seiner Kranken. Auch die von Steinberg [7] in der Mundhöhle des Menschen beobachteten Trichomonaden, die er für drei verschiedene Arten hält (*Trich. elongata*, *Trich. caudata* und *Trich. flagellata*, vielleicht auch seine *Cercomonas biflagellata*) sind gewiss als *Trich. vaginalis* s. l. anzusehen [8]. Ebenso sicher wird dies für in der Lunge resp. im Auswurf beobachtete Flagellaten, welche den Namen

---

1) **Cunningham, D. D.** On the developm. of cert. microsc. org. occurr. in the intestinal canal (Quart. journ. of micr. sc. [2] XXI. 1880. p. 234. — Zeitschr. für Biolog. VIII. 1882. p. 251). — 2) **May.** Ueber *Cercom. coli hom.* (Dtsch. Arch. f. klin. Med. XLIX. 1891. p. 51). — 3) **Epstein, A.** Beob. über *Monocerc. hom.* u. *Amoeba coli* (Prag. med. Wochenschr. 1893. Nr. 38—40). — 4) **Schuberg, A.** Die paras. Amoeb. d. menschl. Darmes (C. f. B. u. P. XIII. 1893. p. 598). — **Boas.** Dtsch med. Wochenschr. 1896. p. 214. — 5) **Strube, G.** *Trich. hom.* im Mageninhalt bei Carcinoma cardiae (Berl. klin. Wochenschr. 1898. p. 708). — 6) **Rappin, G.** Contrib. à l'étude des bact. de la bouche à l'état norm. et dans la fièvre typhoide. Thèse Paris 1881. — 7) **Steinberg.** Kiewer Ztschr. f. neuere Med. 1862). — 8) Allem Anschein nach haben bereits Höffle (Chem. u. Mikrosk. am Krankenbett. Erl. 1850. p. 61) u. Langeraux (Traité d'an. path. I. p. 777) Trichomonaden in der Mundhöhle gesehen.

Trichomonas pulmonalis

erhalten haben, gelten; zwei Autoren wenden diese Bezeichnung an, A. Schmidt[1]) und St. Artault[2]); ersterer fand die Trichomonoden ausschliesslich in den sogenannten Dittrich'schen Pfröpfen neben verschiedenen Bacterien, letzterer im Inhalt einer grossen Lungencaverne. Hierbei wird auf eine ältere Angabe von Leyden und Jaffe[3]) hingewiesen, die gleichfalls in den putriden Sputis von Personen, die an Lungenbrand und putrider Bronchitis litten, „Infusorien" beobachtet haben. (Ueber das Vorkommen von Cercomonaden bei Lungenbrand vergl. p. 55).

Somit würde *Trichomonas vaginalis* in verschiedenen von aussen her zugänglichen Organen des Menschen die Bedingungen für ihre Ansiedelung finden. In welchem Zustande und mit welchem Vehikel sie in den Menschen gelangen, steht nicht fest; Uebertragungen auf Säugethiere (per os) sind erfolglos geblieben; ihr Vorkommen in der Mundhöhle, noch mehr das in der Lunge würde auf die Luft als Vermittler hinweisen und ihr Vorkommen im Darm dieser Annahme nicht entgegenstehen. Andere haben Trinkwasser im Verdacht und hierfür scheint eine Beobachtung Epstein's zu sprechen (l. c.), in dessen Klinik von vier ein Zimmer bewohnenden Kindern drei, die die gewöhnliche Kost und auch Wasser erhielten, an Diarrhoe mit Trichomonaden erkrankten, während das vierte Kind, das kein Wasser trank, gesund bieb; als diesem aber versuchsweise zweimal je 250 Ccm desselben Wassers, dessen sich auch die anderen Kinder bedienten, zu trinken gegeben war, erkrankte es ebenfalls. Nach anderer Ansicht sind die Trichomonaden harmlose Bewohner des Darms vieler Gesunden und kommen lebend in den Faeces zum Vorschein, wenn aus irgend einer Ursache vermehrte Peristaltik des Darmes entsteht. Dabei ist es jedoch nicht ausgeschlossen, dass bei Darmerkrankungen die Trichomonaden, indem sie sich lebhaft vermehren, den Erkrankungsprozess steigern oder wenigstens hinziehen.

Encystirte Formen wollen May (l. c.), Roos[4]) und Schürmayer[5]) gesehen haben, doch steht nicht fest, ob sie wirklich zu *Trichomonas* gehören.

---

[1]) Schmidt, A. Ueb. paras. Protoz. i. Auswurf (Münch. med. Wchschr. 1895. Nr. 51). — [2]) Artault, St. Flore et faune d. Cavern. pulm. (Arch. d. parasit. I. 1898. p. 217). — [3]) Leyden u. Jaffe. Ueb. putr. (foet.) Sputa nebst einig. Bemerk. üb. Lungenbrand u. putr. Bronchitis (Dtsch. Arch. f. klin. Med. 1867. p. 488). — [4]) Roos, E. Ueb. Infus.-Diarrhoe (Dtsch. Arch. f. klin. Med. LI. 1893. p. 505). — [5]) Schürmayer, B. Ueb. d. Vork. d. Flagell. i. Darmk. d. Mensch. (C. f. B. u. P. [I] XVIII. 1895. p. 324). — Weitere Litteratur siehe bei Janowsky (l. c.). — Schürmayer hat das Kunststück fertig gebracht, die Trichomonade

Eine Studie über die feineren Structurverhältnisse der Trichomonaden hat Kunstler veröffentlicht (Observ. sur le *Trich. intest.* in: Bull. scientif. de la France et de la Belg. XXXI. 1898.

2. Gen. *Lamblia* R. Blanch 1888.

Syn. *Dimorphus* Grassi 1879, nec Haller 1878. — *Megastoma* Grassi 1881, nec de Blainville.

Körper birnenförmig, mit einer auf der Unterseite liegenden, nach vorn gerichteten Aushöhlung, mit vier Paar nach hinten gerichteten Geisseln, von denen drei Paare an den Rändern der Aushöhlung, das vierte am zugespitzten Hinterende entspringt.

1. *Lamblia intestinalis* (Lambl) 1859.

Syn. *Cercomonas intestinalis* Lambl 1859 (nec 1875). — *Hexamitus duodenalis* Davaine 1875. — *Dimorphus muris* Grassi 1879. — *Megastoma entericum* Grassi 1881. — *Megastoma intestinale* R. Blanch 1886.

Länge 0,01—0,021 mm, grösste Breite 0,005—0,012 mm; Geisseln ungefähr gleich lang (0,009—0,014 mm); Körper fein granulirt, mit sehr dünner Cuticula, welche Gestaltveränderungen des Körpers nicht ganz hindert; der schwanzartige, sehr bewegliche Anhang in der Frontalebene abgeplattet. Die wohl dem Peristom entsprechende und als Haftorgan dienende Aushöhlung des Vorderendes schräg nach vorn gerichtet, ihr Rand hinten vorspringend und unterbrochen. An ihrem Vorderrand entspringt das erste Geisselpaar (Vordergeisseln), das zweite und dritte Paar (Seiten- und Mittelgeisseln) am Hinterrande, während die Schwanzgeisseln am

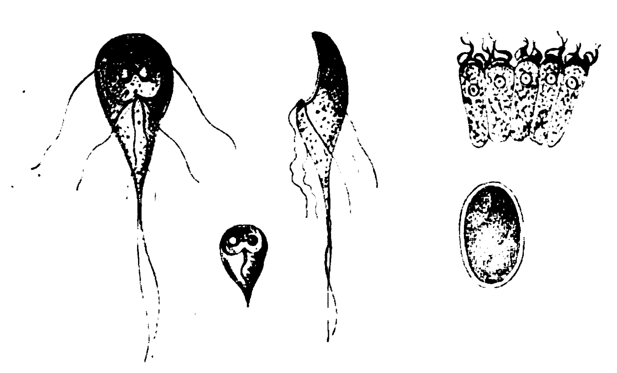


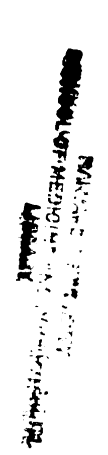
Fig. 11. *Lamblia intestinalis* von der Fläche, von der Seite, auf Darmepithelzellen, abgestorben und encystirt. (Nach Grassi und Schewiakoff.)

des menschlichen Darmes nochmals zu entdecken, obgleich in dem einzigen Werk, das er zu Rathe zog, wenige Zeilen vor der von ihm benützten Stelle die Leuckart'sche *Trichomonas intestinalis* auf derselben Seite angeführt ist (Leunis: Synops. bearb. v. H. Ludwig. II. 1886. p. 1125); glücklicherweise führte ein Zufall unseren Autor zur Aufstellung desselben Namens für seine vermeintliche neue Art, obgleich er bei ihr den undulirenden Saum vermisste.

Hinterende des Schwanzes inseriren. Im Leben schwingen die Vorder- und Seitengeisseln nur mit der über den Körper hervorragenden dünneren Strecke; im übrigen Verlauf scheinen sie mit dem Körper fast verklebt zu sein; ganz frei sind die Mittel- und Schwanzgeisseln. An ihrem Ursprung finden sich knöpfchenartige Gebilde, auch scheint der ganze Geisselapparat mit dem Kern in Verbindung zu stehen. Letzterer ist hantelförmig, besitzt in jeder Hälfte einen Nucleolus und liegt vorn in der die Aushöhlung tragenden Körpermasse.

Theilungszustände sind nicht beobachtet, wohl aber encystirte; die ovalen, von einer ziemlich dicken glashellen Schicht umgebenen Cysten (Fig. 11) sind 0,01 mm lang und 0,007 mm breit; in ihnen erkennt man einigermassen deutlich die Contouren des Thieres.

Lamblia intestinalis bewohnt den vorderen Theil des Dünndarms verschiedener Säugethiere (*Mus-* und *Arvicola*-Arten, Kaninchen, Haushund, Hauskatze, Schaf) und des Menschen; Cysten findet man im Dickdarm resp. den Faeces; bei vermehrter Darmperistaltik treten dann auch die freien Formen in den Dejectionen auf, welche bei längerem Stehen sowie bei Erniedrigung der Temperatur unter 0° resp. Erhöhung über 40° C. absterben. Obgleich sie nicht selten in Mengen vorkommen, rufen sie Störungen nicht hervor, jedenfalls liegt ein zwingender Grund, die Lamblien für pathogen zu halten, bis jetzt nicht vor; im Gegentheil weist der Umstand, dass sie nicht nur bei Darmkranken, sondern auch bei anderen Erkrankungen sowie bei ganz Gesunden beobachtet sind, auf ihre Harmlosigkeit hin.



Die Infection geschieht durch Aufnahme der Cysten, was Grassi an sich selbst feststellte; als Vehikel dürften für den Menschen in erster Linie Cerealien resp. aus solchen hergestellte Nahrung in Betracht kommen, die mit *Lamblia*-Cysten von Thieren aus der Umgebung des Menschen (Mäuse, Ratten) verunreinigt sind.

Beim Menschen ist der in Rede stehende Parasit zuerst von Lambl[1]) beobachtet worden und zwar in den schleimigen Dejectionen von Kindern; er hielt ihn für eine Cercomonade und nannte ihn *Cercomonas intestinalis*, welche Form in der Regel auf *Cercomonas hominis* Davaine bezogen wurde, obgleich Stein[2]) bereits auf die Verschiedenheit beider Arten hingewiesen hatte. Grassi beobachtete die Art zuerst bei Mäusen (*Dimorphus muris*), dann auch beim Menschen in Oberitalien und nannte sie nunmehr *Megastoma entericum*[3]); die Identität dieser Art, mit der Lambl'schen *Cercomonas*

1) Lambl. Mikr. Unters. d. Darmexcrete (Vierteljahrsschr. f. prakt. Hlkde. LXI. Prag 1859. p. 51. — Aus d. Franz-Jos.-Kinderspit. in Prag. I. Prag 1860. p. 360). — 2) Stein, F. v. Der Org. d. Infus. III. D. Org. d. Flagell. 1. 1878. p. 80. — 3) Grassi, B. Dei protoz. par. e spec. di quelli che sono nell' uomo (Gazz. med. ital. lomb. Milano 1879. Nr. 45). — Di un nuovo paras. dell' uomo (*Meg. enter.*) (Gazz. degli ospit. II. 1881. Nr. 13—15). — Interno ad alc. prot. endop. (Atti soc. ital. sc. nat. XXIV. 1882). — Sur quelq. prot. endop. (Arch. ital. de biol. II. 1882. p. 421).

intestinalis (1859) betonten dann Bütschli[1]) und Blanchard[2]) und nannten sie consequenter Weise *Megastoma intestinale*, bis Blanchard[3]), darauf aufmerksam geworden, dass der von Grassi gewählte Gattungsname (*Megastoma*) bereits viermal an verschiedene Thierarten vergeben ist, die Gattung *Lamblia* aufstellte. Demnach ist *Lamblia intestinalis* der einzige giltige Name, wovon endlich auch Nicht-Zoologen Notiz nehmen sollten.

In Oberitalien ist der Parasit ferner von Perroncito[4]) auch im encystirten Zustande beim Menschen gesehen worden und gleichzeitig erfolgte eine neue Untersuchung an Exemplaren aus Mäusen und Ratten durch Grassi und Schewiakoff[5]). In Deutschland wurde *Lamblia intestinalis* von Moritz und Hölzl[6]), Roos[7]), Schuberg[8]) und Salomon[9]) und von den zuerst genannten Autoren die relative Häufigkeit der Art constatirt; in Königsberg Pr. fand ein Student encystirte Lamblien in seinen Faeces. Aus Finland stammt ein Fall von Sievers[10]), aus Skandinavien ein Fall von Müller[11]), aus Russland wohl die mir nicht zur Verfügung stehenden Fälle von Frshezjesski[12]), aus Oesterreich wird der Parasit gemeldet durch Jaksch[13]), aus Italien noch durch Piccardi[14]) und aus Aegypten durch Kruse und Pasquale[15]). Endlich ist vor Kurzem der Bau der *Lamblia intestinalis* durch Metzner[16]) geschildert worden.

---

1) **Bütschli, O.** Protozoa in Bronn's Cl. u. Ord. d. Thierr. 1884. p. 843). — 2) **Blanchard, R.** Traité de Zool. méd. I. 1. Paris 1885. p. 91. — 3) **Blanchard, R.** Rem. sur le Mégast. int. (Bull. soc. zool. France. XIII. 1888. p. 18). — 4) **Perroncito, E.** Ueber d. Einkaps. d. *Megast. intest.* (C. f. B. u. P. II. 1887. p. 738 u. Giorn. R. Accad. med. Torino 1887). — 5) **Grassi, B. u. W. Schewiakoff.** Beitr. z. Kenntn. d. *Meg. ent.* (Z. f. wiss. Zool. XLVI. 1888. p. 143). — 6) **Moritz, E., u. Hölzl.** Ueb. Häuf. u. Bedeut. d. Vork. d. *Meg. enter.* i. Darmk. d. Menschen (Münch. med. Wochenschr. XXXIX. 1892. Nr. 47. — Sitz.-Ber. d. ärztl. Ver. in Münch. II. 1893. p. 89). — 7) **Roos.** Ueb. Infus.-Diarrh. (Dtsch. Arch. f. klin. Med. LI. 1893. p. 505). — 8) **Schuberg, A.** Ref. über die Arbeit von Moritz u. Hölzl (C. f. B. u. P. XIV. 1893. p. 85). — 9) **Salomon, H.** Ueb. ein. Fall von Infusorien-Diarrh. (Berl. klin. Wochenschr. 1899. Nr. 46. — **Quincke, H.** Ueb. Protozoën-Enteritis. Ibid. Nr. 46/47). — 10) **Sievers.** *Balant. coli, Meg. ent.* u. *Bothr. latus* bei ders. Pers. (Ztschr. f. klin. Med. XXXIII. 1896. p. 25). — 11) **Müller, E.** *Cercom. intest.* i. jejunum från männ. (Nord. med. ark. XXI. 1889. Nr. 21. — Förhdlg. biol. Fören. Stockholm. II. 1890. p. 42; ref. i. C. f. B. u. P. VIII. 1890. p. 592). — 12) **Frshezjesski.** Ueb. d. Rolle d. *Meg. enter.* bei chronisch. Darmcatarrh. (Russk. Arch. Patol., klin. Med. i. Bakt. II. 1897). — 13) **Jaksch, v.** Ueb. d. Vork. v. thier. Paras. in d. Faeces d. Kind. (Wien. kl. Wochenschr. 1888. Nr. 25. p. p. 511). — 14) **Piccardi.** Alc. prot. delle feci dell' uomo (Giorn. R. Accad. med. Torino. LVIII. 1. 1895. — Progr. médical 1895. Nr. 23. p. 377). — 15) **Kruse, W., u. A. Pasquale.** Unters. üb. Dysent. u. Leberabscess (Ztschr. f. Hyg. XVI. 1894. p. 19). — 16) **Metzner, R.** Unters. an *Meg. enter.* a. d. Kaninchendarm (Ztschr. f. w. Zool. LXX. 1901. p. 299).

B. *Protomonadina* Blochm.

Die bedeutende Kleinheit der tiefer als die Polymastiginen stehenden Protomonadinen bringt es wohl mit sich, dass wenigstens die beim Menschen vorkommenden Arten ungenügend bekannt sind. Soweit es sich um parasitische Arten handelt, kann man diese Gruppe je nach der Zahl der Geisseln und dem Vorhandensein resp. Fehlen einer undulirenden Membran eintheilen in:

1. *Cercomonadidae* mit einer Geissel am Vorderende, ohne undulirende Membran;
2. *Bodonidae* mit zwei Geisseln, ohne undulirende Membran und
3. *Trypanosomidae* mit einer Geissel und mit einer der Länge nach am Körper stehenden undulirenden Membran.

1. *Cercomonas hominis* Davaine 1854.

In den Dejectionen von Cholerakranken fand Davaine[1]) Flagellaten mit einem birnenförmigen, nach hinten spitz ausgezogenen Körper von 0,010—0,012 mm Länge, die an ihrem abgerundeten Ende eine etwa zweimal so lange Geissel trugen; ein Kern liess sich kaum erkennen, gelegentlich trat ein längliches Gebilde am Vorderende auf (Cytostom?). Die Thiere bewegten sich ausserordentlich lebhaft, hefteten sich auch mit ihrem Hinterende an und pendelten



Fig. 12. *Cercomonas hominis* Dav. *a.* grössere, *b.* kleinere Varietät. Vergrössert. (Nach Davaine.)



Fig. 13. *Cercomonas hominis* Dav. Aus einer Echinococcus-Cyste. (Nach Lambl.)

dann um den Befestigungspunkt hin und her. Eine kleinere Varietät von nur 0,008 mm Länge fand Davaine in den Dejectionen eines Thyphösen (Fig. 12b).

Auf diese Form, wenigstens auf die grössere Varietät lassen sich beziehen die von Eckercrantz[2]) im Darm des Menschen beobachteten Flagellaten, denen bald darauf Tham[3]) neue Fälle anschloss; auch die Lambl'sche Publikation[4])

---

1) **Davaine**, C. Sur des animalcules infus. trouv. dans les selles d. mal. att. du chol. et d'autres mal. (C. R. soc. biol. [2]. I. Paris 1854. p. 129). — 2) **Eckercrantz.** Bidr. t. känned. om de i mennisk. tarmkan. förek. infus. (Nord. med. Ark. I. 1869. Nr. 20. — Virchow-Hirsch's Jahresber. 1869. I. p. 202). — 3) **Tham**, **P. V. S.** Tvänne fall of *Cercom.* (Upsala läkareför. förhdlg. V. 1870. p. 691. — Virchow-Hirsch's Jahresb. 1870. I. p. 314). — 4) **Lambl.** *Cercomonas* et *Echinococcus* in hepate hominis (Medic. Wjestnik. 1875. Nr. 33).

von 1875, die in russischer Sprache geschrieben, durch Leuckart's Parasitenwerk[1]) bekannt geworden ist, betrifft anscheinend typische Cercomonaden, die jedoch nicht im Darm, sondern in einer *Echinococcus*-Cyste in der Leber angetroffen wurden. Die meist elliptischen oder spindelförmigen, seltener mehr birnenförmigen oder cylindrischen Leiber der Parasiten massen 0,005—0,014 mm in der Länge und waren mit einer Geissel an einem Ende versehen, während das entgegengesetzte sich meist spitz auszog; an der Basis der Geissel fand sich eine Mundstelle und im Hinterende ein oder zwei Vacuolen; auch Längstheilungen wurden beobachtet (Fig. 13).

Wie bereits erwähnt, weicht diese Form, die Lambl *Cercomonas intestinalis* nannte, von der durch denselben Autor 1859 gefundenen und ebenso benannten Form ganz erheblich ab (vergl. *Lamblia intestinalis*), stimmt aber gut zu *Cercomonas hominis* Davaine; dass letztere und ebenso die *Cercomonas intestinalis* Lambl 1879 gewöhnlich zu den Trichomonaden gestellt worden ist, ist auch bereits bemerkt worden (vergl. *Trichomonas intestinalis*), doch wird man dies nicht aufrecht erhalten können, da nur eine Geissel vorhanden ist.

Typische Cercomonaden sind nach Janowski (l. c.) im Darm des Menschen noch beobachtet worden von Escherich resp. Cahen[2]), Massiutin[3]), Fenoglio[4]), Councilman und Lafleur[5]), Dock[6]), Kruse und Pasquale[7]), Zunker[8]) sowie Quincke und Roos[9]); ob dagegen das von Roos[10]) in einem seiner Fälle beobachtete Geisselthier die Davaine'sche Art ist, mag dahin gestellt bleiben, es weicht schon durch die Grösse (0,014—0,016 mm) ab. Hier wie in manchen anderen Fällen erhoben sich Zweifel, ob die in entleerten Faeces gefundenen Flagellaten wirklich im Darm gelebt oder ob sie sich nicht erst nachträglich in den Faeces angesiedelt haben; hierzu genügt nicht selten eine überraschend kurze Zeit. Auch Salomon scheint Cercomonaden beobachtet zu haben (Berl. klin. Wchschr. 1899 Nr. 46.)

Wie *Trichomonas vaginalis* s. l. nicht nur im Darm, sondern auch den Luftwegen zur Ansiedelung kommt, so scheint dies auch mit *Cercomonas hominis* der Fall sein zu können; einstweilen wenig-

---

1) II. Aufl. 1. Bd. p. 308. — 2) Cahen. Ueber Protoz. im kindl. Stuhl (Deutsch. med. Wochenschr. 1891. Nr. 27. p. 853). — 3) Massiutin. Amoeben als Parasiten des Dickdarms. (Wratsch. 1889. Nr. 25. — Centralbl. für B. und P. VI. 1889. p. 451). — 4) Fenoglio. Entérocolite par *Amoeba coli* (Arch. ital. d. méd. XIV. 1890. p. 62). — 5) Councilman and Lafleur. Amoeb. dysent. (Johns Hopk. hosp. rep. II. p. 395). — 6) Dock. Observ. on *Amoeba coli* in dysent. (Daniels Texas med. journ. 1891. p. 419). — 7) Kruse, W., u. Pasquale. Unters. üb. Dys. (Ztschr. f. Hyg. XVI. 1894. p. 1). — 8) Zunker. Ueb. d. Vork. v. Cerc. int. im Dig. d. Mensch. (Dtsch. Ztschr. f. pr. Med. 1878. p. 1). — 9) Quincke u. Roos. Ueb. Amoeb.-Enter. (Berl. kl. Wchschr. 1893. p. 1089). — 10) Roos, E. Ueb. Infus.-Diarrhoe (Dtsch. Arch. f. kl. Med. LI. 1893. p. 505).

stens kann man die Angaben von Kannenberg[1]) und Streng[2]) von dem Vorkommen von Monaden und Cercomonaden in den Sputis resp. den putriden Pfröpfen bei Lungenbrand auf *Cercomonas hominis* beiziehen (vgl. auch Artault[3]). Möglicherweise gehören auch die von Litten[4]) und Roos[5]) im Pleuraexsudat beobachteten Flagellaten hierher; es ist dies in dem Roos'schen Falle um so wahrscheinlicher, als hier der Prozess in der Pleura nach Durchbruch einer Lungencaverne entstanden war.

Ueber encystirte Zustände von Cercomonaden berichten Perroncito[6]) und Piccardi[7]).

2. *Monas pyophila* R. Blanch. 1895.

Mit diesem Namen bezeichnet R. Blanchard[8]) ein Geisselthierchen, das Grimm[9]) im Sputum sowie in dem Eiter eines Lungen- und Leberabscesses bei einer Japanerin in Sapporo lebend beobachtet hat. Die Parasiten gleichen grossen Spermatozoën; der 0,030—0,060 mm grosse Leib ist herz- oder myrthenblattförmig und von einer dicken Cuticula umgeben, die in das Körperinnere sich fortsetzen und dieses in 3 Abtheilungen sondern soll; an dem abgerundeten Pole findet sich ein langer Anhang, über dessen grösseren Theil sich die Körperhülle fortsetzt, während das frei bleibende Ende einer Geissel gleicht. Die Parasiten waren sehr agil, änderten auch oft ihre Gestalt und konnten den langen Anhang in sich einziehen, wobei sie sich abrundeten.

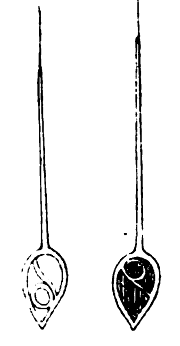


Fig. 14. *Monas pyophila* R. Blanch. (Nach Grimm.)

3. Cercomonaden im Harn.

Bereits im Jahre 1859 beschrieb Hassall[10]) ein Geisselinfusor unter dem Namen *Bodo urinarius*, das sich in alkalischem Urin, der

1) **Kannenberg.** Ueb. Infus. im Sputum (Virchow's Arch. f. path. Anat. LXXV. 1879. p. 471. — Ztschr. f. kl. Med. I. 1880. p. 228). — 2) **Streng, W.** Infus. i. Sput. bei Lungengangrän (Fortschr. der Med. X. 1892. p. 757). — 3) **Artault, St.** Flore et faune d. cav. pul. (Arch. de paras. I. 1898 p. 278). — 4) **Litten.** Ueb. Hydropneumothorax (Verh. d. Congr. f. inn. Med. 1886. p. 417). — 5) **Roos, E.** Ueb. Infus.-Diarrhoe (Dtsch. Arch. f. kl. Med. LI. 1893. p. 505). — 6) **Perroncito, E.** Ueb. d. Art d. Verbreitg. d. *Cerc. intest.* (C. f. B. u. P. IV. 1888. p. 220. — Arch. ital. d. biol. X. 1888. p. 257. — Ann. R. Acc. d'agric. Torino. XXXII. 1889). — 7) **Piccardi.** Alc. prot. d. feci dell' uomo (Giorn. R. Acc. d. med. Torino. LVIII. I. 1895. — Progr. méd. 1895. p. 377). — 8) **Blanchard, R.** Mal. paras. etc. 1895. p. 690. — 9) **Grimm, F.** Ueb. ein. Leber- u. Lungenabsc. mit Protoz. (Arch. f. Chir. XLVIII. 1894. p. 478). — 10) **Hassall.** On the devel.

einige Zeit an der Luft gestanden hatte, vorfand. Diese Umstände beweisen genügend, dass *Bodo urinarius* sich erst nachträglich in in den circa 50 Proben, die von verschiedenen Individuen stammten und offen stehen gelassen waren, angesiedelt hatte. Es wäre daher auf diese Mittheilung hier nicht zurückzukommen, wenn nicht durch Kunstler[1]) i. J. 1883 das Vorkommen eines als *Bodo urinarius* bezeichneten Flagellaten im frischen Urin eines Kranken gemeldet und gleichzeitig der Eindruck hervorgerufen worden wäre, dass es sich hier um einen aus den Harnwegen stammenden Parasiten handelte. Diese Form ist verschieden beurtheilt worden: Blanchard[2]) führt sie als selbstständigen Parasiten auf und hält sie für verschieden von *Bodo urinarius* Hass., daher nennt er sie *Cystomonas urinaria.* Da jedoch für Protomonadinen mit zwei Geisseln am Vorderende der Gattungsname *Plagiomonas* bereits existirte, führte ich[3]) die Art als *Plagiomonas urinaria* an. Als synonym hierzu sah Blanchard *Trichomonas irregularis* Slsb. an und nennt demgemäss neuerdings[4]) die Art *Plagiomonas irregularis* (= *Bodo urinarius* Kunstl. nec Hass.). Dies schien und scheint mir auch heute noch nicht gerechtfertigt, da Salisbury[5]) die *Trichomonas irregularis* nicht nur im Urin, sondern auch in der Vagina derselben Person gefunden hatte und somit wenigstens die Möglichkeit einer Verwechselung mit *Trichomonas vaginalis* besteht. Im Gegensatz hierzu hält Th. Barrois[6]) den Hassall'schen und Kunstler'schen *Bodo urinarius* für identisch und auch letzteren nicht für einen Parasiten des Menschen. Er stützt sich hierbei auf eigene Erfahrung: im „frisch gelassenen“ Urin eines Kranken hatte der Kliniker in Lille eine Menge Flagellaten gefunden, deren Vorkommen Barrois bestätigte; da jedoch der Urin trübe war, alkalisch reagirte und neben Flagellaten auch zahllose und verschiedene Bacterien enthielt, bezweifelte Barrois die Frische des

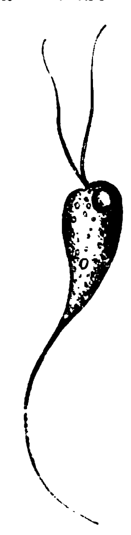


Fig. 15. *Bodo urinarius* Kstlr. (Nach Künstler.)

and signific. of *Vibrio lineola, Bodo urinarius* . . . in alkaline and album. urine (The Lancet. 1859. II. p. 503). — 1) **Kunstler.** Analyse micr. des urines d'un malade atteint de pyélite chron. conséc. à une opér. de taille (Bull. soc. d'an. èt de phys. norm. et path. Bordeaux. IV. 1883. p. 215). — 2) **Blanchard, R.** Traité de Zool. méd. I. Paris 1885. p. 78). — 3) **Braun, M.** Die thier. Par. d. Mensch. II. Aufl. 1895. p. 108). — 4) **Blanchard, R.** Mal. paras. . . . Paris 1895. p. 691). — 5) **Salisbury.** On the paras. forms devel. in epith. cells of the urin and genit. org. (Amer. journ. med. sc. 1868). — 6) **Barrois, Th.** Quelq. obs. au sujet du *B. urin.* (Rev. biol. nord. France VII. 1894/95. p. 165).

Untersuchungsmateriales; als nun thatsächlich unmittelbar nach der Entleerung der Urin desselben Kranken untersucht wurde, war keine Spur von Flagellaten zu finden; solche entwickelten sich allerdings auch nicht nach längerem Stehen, so dass angenommen werden muss, dass die Keime der Flagellaten nur zeitweise in der Luft des Krankenzimmers vorhanden waren. Jedenfalls lehrt diese Beobachtung, wie vorsichtig man in der Beurtheilung der in Se- und Excreten des Menschen auftretenden Flagellaten sein muss.

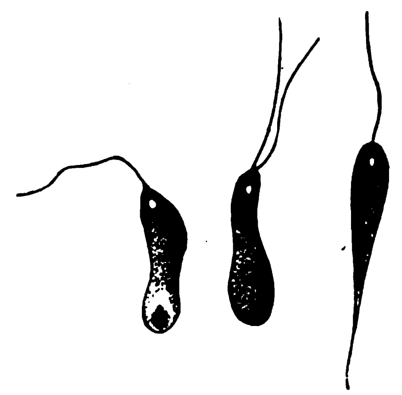


Fig. 16. Von Barrois im Urin eines Menschen beobachtete Flagellaten. (Nach Barrois.)

Da nun ferner auch in dem von Kunstler untersuchten Urin Zersetzung eingetreten war und neben den Flagellaten Mengen verschiedener Bacterien-Arten vorkamen, so hält Barrois auch diesen Fall nicht für beweisend. Demnach kann zwar das Auftreten von Cercomonaden im Urin des Menschen nicht bestritten werden, dass diese aber im Menschen gelebt haben, ist bis jetzt nicht erwiesen.

4. *Trypanosoma* Gruby 1843.

Seit dem Anfang der vierziger Jahre kennt man durch Valentin, Gluge, Remak u. A. Flagellaten aus dem Blute einheimischer Fische und Amphibien, die bald darauf auch im Blute der Ratten und Hamster gefunden worden sind. Die in unseren Fröschen lebende Art nannte Gruby[1]) *Trypanosoma sanguinis.* Heute unterscheiden wir eine grössere Anzahl von Arten, die theils im Blut verschiedener Wirbelthiere, theils im Darm bei Wirbellosen und Wirbelthieren leben. Einige Formen haben insofern eine grössere Bedeutung erlangt, als



Fig. 17. *Trypanosoma lewisi* Kent. Aus dem Blut einer Ratte; 0,008—0,010 mm lang. *a.* im frischen Zustande; *b.* conservirt; am Geisselende der Kern. (Nach Kempner und Rabinowitsch.)

1) Gruby. Sur une nouv. esp. d'hématoz. (C. R. Ac. Paris XVII. 1843. p. 1134. — Ann. sc. nat. Zool. [3] I. 1844. p. 104).

sie bei Haussäugethieren mehr oder weniger schwere Erkrankungen hervorrufen und den Besitzstand an solchen gefährden, oft genug decimiren. So ist *Trypanosoma bruceï* Plimm. et Bradf. als der Erreger der gefürchteten, in verschiedenen Gebieten Afrika's auftretenden Tsetsefliegenseuche (Nagana), *Tr. evansi* (Steel) als der der im südlichen Asien vorkommenden Surrakrankheit bekannt geworden, während *Tr. equiperdum* Dofl. bei der in Nordafrika, Südfrankreich und Spanien beobachteten Beschälkrankheit (Dourine) eine Rolle spielt. Nach einer Notiz von Nepveu[1]) sollen nun Trypanosomen auch im Blute des Menschen vorkommen, doch dürfte dies wohl noch nicht ganz sicher sein, da die betreffenden Beobachtungen an Malariakranken in Algier gemacht sind und eine Verwechselung mit Entwickelungsstadien von Malariaparasiten nicht ganz ausgeschlossen erscheint. Immerhin gewinnt diese Angabe an Bedeutung, da auch Dutton[2]) im Blute eines Europäers Trypanosomen beobachtet hat.



Fig. 18. *Trypanosoma carassii* Mitr. aus dem Blute der Karausche (*Carassius vulgaris*), bei gleicher Vergrösserung mit einem Blutkörperchen des Wirthes gezeichnet. (Nach Mitrophanow.)

Die Trypanosomen sind Flagellaten von langgestreckter, ihre Form jedoch sehr ändernder Gestalt, welche an der ganzen Länge des Körpers auf einer Seite eine undulirende Membran und an einem Ende meist eine Geissel tragen.

Die Uebertragung geschieht bei einzelnen Arten durch Blut saugende Arthropoden, so wird *Tr. bruceï* durch die Tsetsefliege (*Glossina morsitans*), *Tr. lewisi* durch Flöhe auf die Wirthe übertragen; für die meisten Arten ist jedoch der Vermittler unbekannt.

III. Classe. *Sporozoa*[3]).

Seit dem Jahre 1879 schliesst man nach dem Vorgange B. Leuckart's eine Anzahl isolirt stehender, einzelliger Schmarotzer, welche beschalte Sporen bilden, den Gregarinen an und bezeichnet diese grosse Gruppe von Protozoën als

---

1) Nepveu. C. R. soc. biol. Paris (10). 1898. p. 1172. — 2) Laveran, A., et F. Mesnil. Du mal. à trypanos. leur répart. à la surface du globe (Janus. VII. 1902). — 3) Bütschli, O. Sporozoa in Bronn's Cl. u. Ordn. d. Thierr. I. 1882. p. 479. — Balbiani, G. Leçons sur les sporoz. Paris 1884. — Wasielewski, Th. v. Sporozoenkunde. Jena 1896. — Labbé, A. Sporozoa, Lief. 5 d. „Thier-

Sporozoa; es sind dies die sogenannten Psorospermschläuche (J. Müller) = *Myxosporidia* Btschli., die ei- oder kugelförmigen Psorospermien (Eimer) = *Coccidia* Lkt. und die Rainey'schen oder Miescher'schen Schläuche = *Sarcosporidia* Btschl.; später stellte man auch die *Micro-* und die *Haemosporidia* zu den Sporozoën.

1. Ordn. *Gregarinida.*

Obgleich die Gregariniden bisher weder beim Menschen noch überhaupt bei Wirbelthieren beobachtet sind, mögen sie an dieser Stelle nicht ganz übergangen werden, weil sie zu den am längsten bekannten Sporozoën gehören, deren Kenntniss allerdings zur Zeit, wenigstens in entwickelungsgeschichtlicher Beziehung hinter anderen Gruppen (*Coccidia*, *Haemosporidia*) zurücksteht.

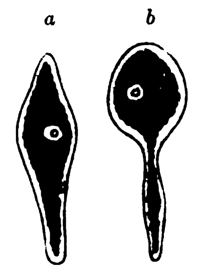


Fig. 19. *Monocystis agilis* St. aus den Samentaschen der Regenwürmer. 250/1. (Nach v. Stein). *a.* ruhend, *b.* in Bewegung.

Ihr meist langgestreckter, häufig bandförmiger Körper, dessen Länge je nach den Arten zwischen 0,01—16 mm schwankt, kann einheitlich bleiben, wie bei den die Leibeshöhle von Echinodermen, Anneliden etc. bewohnenden Monocystideen, oder in 2 resp. 3 hintereinander liegende Abschnitte zerfallen (Polycystidea, die den Darm, besonders der Arthropoden bewohnen). Der vorderste Abschnitt, Epimerit, ist ein sehr verschieden gestaltetes Organ, das zum Anheften an den Darmepithelzellen des Wirthes dient, gewöhnlich in diese, mitunter auch zwischen sie eingesenkt ist und stets beim Aufgeben dieses Zustandes (Cephalin, Cephalont) abgeworfen wird. Tricystide Formen werden damit zu Dicystideen. Der folgende Abschnitt, Protomerit, ist durch eine ectoplasmatische Querscheidewand von dem Hauptabschnitt, dem Deutomerit, getrennt, in welch' letzterem regelmässig der grosse bläschenförmige, mit einem meist kugligen Nucleolus (Karyosom) versehene Kern liegt (Fig. 20, 26).

Die Körperoberfläche wird von einer glashellen Cuticula gebildet, welche jedoch nicht immer so starr ist, dass sie nicht auch Gestaltveränderungen des Körpers gestattete. Unter ihr (Fig. 21) liegt eine gallertige Masse, die sowohl bei der Gleitbewegung wie auch bei der Encystirung eine Rolle spielt. Dann folgt das dünne Ectosark, welches auch die Querscheidewand zwischen Proto- und Deutomerit bildet und oft in seiner tiefsten Lage auf beiden Abschnitten circulär verlaufende Muskelstreifen (Myophane, Myoneme) gebildet hat. Die Hauptmasse des Körpers besteht aus dem gewöhnlich stark granulirten Endosark, die grösseren oder kleineren, meist kugeligen Granula aus Paraglycogen, Fetten und anderen Stoffen.

Ein Theil der Gregarinen macht peristaltische oder wurmförmige Bewegungen auch im ausgebildeten Zustande (Fig. 19), andere gleiten in dem Darminhalt ohne sichtbare Gestaltveränderung, ähnlich wie die Diatomeen im Wasser, dahin und zwar wird dies nach Schewiakoff[1]) durch Ausscheidung einer bald erstarrenden

reichs". Berl. 1899. — Hagenmüller, P. Bibliographie gén. et spéc. des trav. conc. les. Sporoz. (Ann. Mus. hist. nat. Marseille [2] I. 1899. Suppl.). — Lühe, M. Ergebn. d. neuer. Sporozoenforsch. Jena 1900. — [1]) Schewiakoff. Ueb. d. Ursache d. fortschreit. Beweg. d. Gregar. (Z. f. w. Z. LVIII. 1894. p. 340).

Gallerte am hinteren Körperende bewirkt, die das Thier vorwärts treibt. Diese aus der Gallertschicht stammende Masse ist es wohl auch, welche das reihenweise Aneinanderkleben frei im Darm befindlicher Gregarinen (Clepsidriniden) ermöglicht.

Die Vermehrung der Gregarinen kann eine doppelte sein; längst bekannt ist die im encystirten Zustande vor sich gehende Sporulation, neben ihr kommt, wenigstens bei einzelnen einfacheren Formen, sogenannte Schizogonie innerhalb desselben Wirthes vor, wobei der ganze Körper (nach Theilung des Kernes) in mehrere kernhaltige Stücke zerfällt (Merozoïten), die direct Gregarinen werden [1]).

Die Sporulation wird gewöhnlich durch eine Aneinanderlagerung zweier Gregarinen und darauf folgende Encystirung eingeleitet (Fig. 22); letztere soll bei *Ceratospora* unterbleiben resp. (bei *Actinocephalus dujardini*) sich auf ein Individuum beschränken; ausnahmsweise können sich auch drei Individuen encystiren, was bei einer Art (*Pyxinia frenzeli*) jedoch ebenso häufig wie Encystirung von 2 Thieren vorkommt [2]). Die Aneinanderlagerung geschieht mit gleichnamigen Flächen und dadurch unterscheidet sie sich von der oben erwähnten Association (Verklebung), die auch immer aufgehoben werden kann.

Fig. 20. *Xiphorhynchus firmus* Lég. Mit dem Epimerit in einer Darmepithelzelle sitzend; Wirth: *Dermestes lardarius*. Vergr. (Nach Léger.)

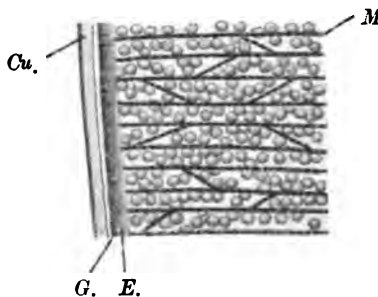


Fig. 21 *Clepsidrina munieri* Schneid. aus *Chrysomela haemoptera*. Theil der Oberfläche bei 1500 facher Vergrösserung. (Nach Schewiakoff.)
Cu. = Cuticula.
E. = Ectosark.
G. = Gallertschicht.
My. = Myophane.

Man nahm bisher an, dass die beiden encystirten Individuen (Sporonten) sich conjugiren, weil sie in der Regel früher oder später mit einander verschmelzen: zur weiteren Stütze konnte auf die Angaben von Wolters [3]) u. Robóz [4]) hingewiesen werden, von denen der erstgenannte Autor eine Vereinigung der Kerne der beiden encystirten Individuen beobachtet zu haben glaubt, die nach Reduction der Kernsubstanz und Ausstossen eines Theiles derselben eintritt, während Robóz

---

[1]) Vergl. Schneider, A. *Ophryocystis bütschlii* (Arch. Zool. exp. [2]. II. 1884. p. 111). — *Ophr. francesci* (Tabl. zool. I. 1885. p. 1). — Caullery et Mesnil. Sur une Grég. coelom. prés. dans son cycle évolut. une phase de multipl. asporulée (C. R. Ac. sc. Paris CXXVI. 1898. p. 262. — C. R. soc. biol. Paris [10]. V. 1898. p. 65). — Léger et Hagenmüller. Morph. et évolut. de *l'Ophryoc. schneideri* (Arch. Zool. exp. [3]. VIII. 1900. Notes Nr. 3). Léger. Nouv. Sporoz. des larv. d. Dipt. (C. R. Ac. sc. Paris. CXXXI. 1900. p. 722). — Caullery et Mesnil. Parasit. intracell. et la multiplic. asexuée d. grég. (C. R. soc. biol. Paris. LIII. 1901. p. 84). — [2]) Laveran et Mesnil. Sur quel. particul. de l'évol. d'une grég. (C. R. soc. biol. Paris. LII. 1900. p. 554). — [3]) Wolters, M. Die Conjug. u. Sporenbildung bei Greg. (Arch. f. mikr. An. XXXVII. 1891. p. 99). — [4]) Math. Ber. aus Ungarn. IV. 1887. p. 146 u. Journ. R. micr. soc. London. 1887. p. 769.

wenigstens das Ausstossen von Kerntheilen gesehen hat. Soweit es sich um die letztere Erscheinung handelt, ist sie auch durch neuere Untersuchungen bestätigt worden[1]), dagegen haben diese keinerlei Anhaltspunkte für eine auch nur vorübergehende Vereinigung der reducirten Kerne der beiden Sporonten gegeben

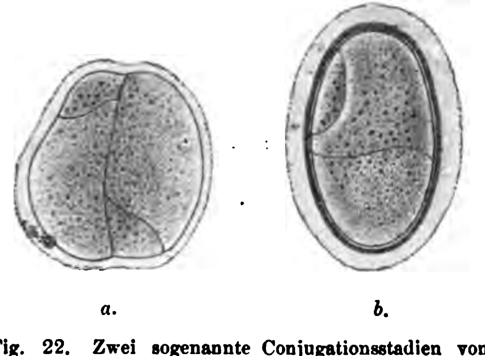


Fig. 22. Zwei sogenannte Conjugationsstadien von *Clepsidrina blattarum.* (Nach Bütschli.)

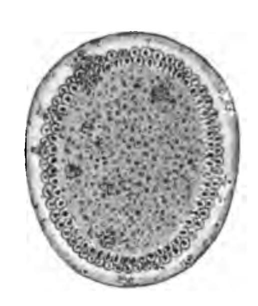


Fig. 23. Sporulationsstadium von *Clepsidrina ovata,* schematisirt. (Nach A. Schneider.)

Demnach kann von einer Conjugation der beiden sich encystirenden Individuen keine Rede sein; vielmehr löst sich ihr grosser bläschenförmiger Kern auf, der grösste Theil verschwindet in der Leibessubstanz oder wird auch ausgestossen und aus einem kleinen Rest bildet sich ein neuer, sehr kleiner Kern, der sich auf mitotischem Wege theilt. Die Tochterkerne theilen sich, was schon lange bekannt war, wiederum und das wiederholt sich, bis eine grosse Zahl von Kernen in jedem Sporonten, die sich bei Beginn dieser Vorgänge abgerundet und encystirt haben, entstanden ist. Früher oder später löst sich die die beiden encystirten Individuen umgebende Cuticula auf und die Kerne drängen sich an die Peripherie der vereinten Protoplasmassen. Indem sich dann um jeden Kern ein kleiner Protoplasmatheil abgrenzt, entstehen auf einem grossen unverbrauchten Protoplasmarest (Restkörper, Sporophor) kleine Zellen, die man bisher Sporoblasten genannt hat (Fig. 23). Da jedoch diese Bildungen paarweise verschmelzen, wie Siedlecki und Cuénot entdeckt haben, wird man sie Gameten nennen müssen. Sie sind für unsere Hilfsmittel vollkommen gleich, doch ist es sehr wahrscheinlich, dass die beiden Paarlinge von

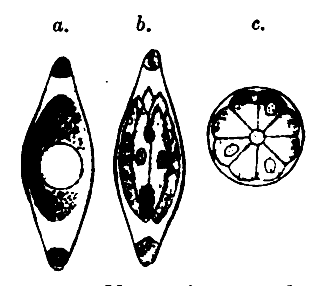


Fig. 24. *Monocystis* sp. aus den Samentaschen der Regenwürmer. 1400/1. *a.* Spore mit entwickelter Sporenschale; *b.* Reife Spore mit Sporozoïten und Restkörper; *c.* Reife Spore im optischen Querschnitt. (Nach Bütschli.)

---

[1]) **Cuénot, S.** Evolut. d. grég. coelom. du Grillon dom. (C. R. Ac. sc. Paris. CXXV. 1897. p. 52). — Sur la prét. conjug. d. Grég. (Bibl. Anat. 1899. p. 70). — Rech. sur l'évol. d. Grég. (Arch. de biol. XVII. 1901. p. 581). — **Siedlecki, M.** Geschl. Vermehr. d. *Monoceptis ascidiae* (Bull. intern. de l'Ac. d. sc. d. Cracovie 1899. p. 515). — **Mrazek, A.** Studia o sporozoich (Vestn. Král. Ceské společnosti náuk 1899).

je einem der Sporonten abstammen[1]); die Conjugation resp. Copulation wäre demnach isogam.

Auf das Verschmelzungsprodukt kann man die bisher übliche Bezeichnung Sporoblasten übertragen; sie wandeln sich in Sporen um, indem sie mehr spindelförmige Gestalt annehmen und eine entsprechend gestaltete Hülle abscheiden, innerhalb deren die eingeschlossene Zelle nach wiederholter mitotischer Theilung des Kernes schliesslich in eine bestimmte Anzahl (gewöhnlich 8) von langgestreckt spindel- oder sichelförmigen Körperchen, die Sporozoïten, zerfällt. Auch hierbei bleibt ein kleiner Restkörper übrig, um den sich die Sporozoïten meridional gruppiren (Fig. 24).

Die Ausbildung der Sporenhülle unterbleibt bei *Porospora*, dies ist auch die einzige Gattung, welche mehr als 8 Sporozoïten bildet (Fig. 25a). Form und Grösse der

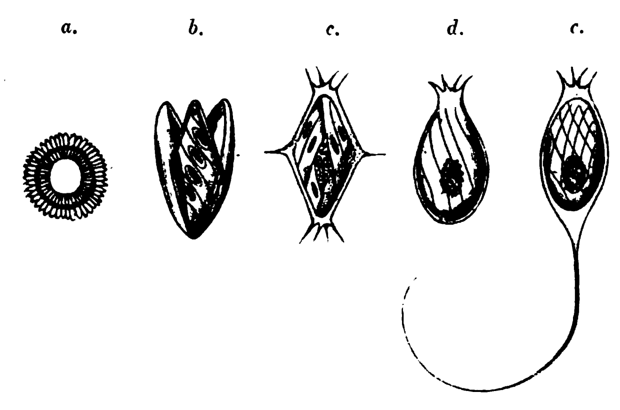


Fig. 25. Sporen verschiedener Gregarinen. *a.* von *Porospora*. *b.* von *Xiphorhynchus*. *c.* von *Ancyrophora*. *d.* von *Gonospora*. *e.* von *Ceratospora*. (Nach Léger.)

Sporen wechseln je nach den Arten recht erheblich und geben ein gutes Merkmal zur Unterscheidung ab (Fig. 25b—e).

Die Entwickelung der Sporen innerhalb der Cysten geschieht gewöhnlich ausserhalb des Wirthes im Freien und kann sehr verschiedene Zeit in Anspruch nehmen. Die Cysten entleeren ihren Inhalt, die Sporen, entweder durch einfaches Bersten der Cystenhülle oder durch Mitwirkung des aufquellenden Restkörpers resp. durch besondere, umstülpbare Sporoducte, die in der Ein- oder Mehrzahl an der Cystenhülle auftreten.

Der Genuss entleerter Sporen, wohl auch der reifer Cysten, vermittelt die Infection; die Sporozoïten sind nichts anderes wie junge Gregarinen, die nach dem vom Darmsaft bewirkten Aufspringen der Sporen frei werden und sich, wenigstens in vielen Fällen, vermöge eigenartiger, jedoch nicht amoeboider Bewegungen in die Epithelzellen des befallenen Darmes einbohren[2]). Hier nehmen sie

[1]) Die hiermit gegebene Amphimixie kann jedoch in den Fällen nicht vorkommen, wo nur eine Gregarine sich encystirt oder wo eines der beiden encystirten Individuen abstirbt und das andere dann allein sporulirt. Die Amphimixie ist demnach nicht nothwendig mit der Conjugation der Gameten verbunden. — [2]) Die inficirte Epithelzelle scheint sich meistens nicht sichtlich zu verändern, neuerdings sind jedoch Fälle bekannt geworden, wo sie hypertrophirt und schliess-

an Grösse zu und wachsen über die besetzte Epithelzelle hinaus; in diesen in die Darmlichtung hineinragenden Körpertheil kommt auch der Kern zu liegen; durch eine Querscheidenwand grenzt sich dann das Hinterende als Deutomerit von dem Vorderende ab, das seinerseits schliesslich in Epi- und Protomerit zerfällt (Fig. 26).

Bei den die Leibeshöhle bewohnenden Gregarinen fehlt ein intracelluläres Stadium ganz, da die im Darm frei gewordenen Sporozoïten das Darmepithel durchwandern, ohne sich in ihm aufzuhalten; aber auch einzelne den Darm bewohnende Arten machen von dem gewöhnlichen Verhalten insofern eine Aus-

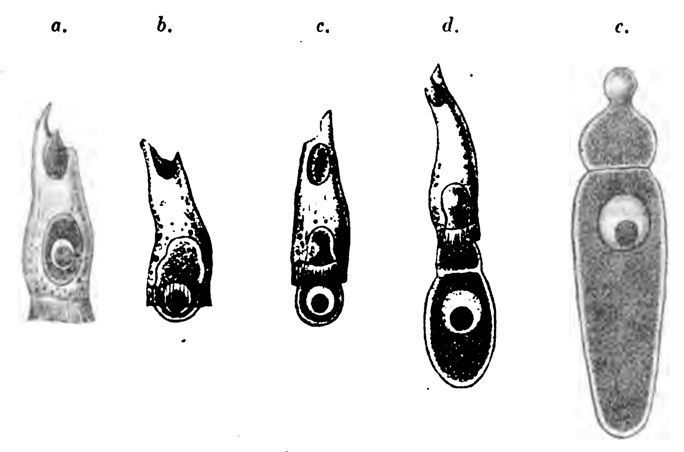


Fig. 26. Entwickelung von *Clepsidrina longa*. *a*. in der Epithelzelle sitzend; *b*., *c*. allmälig hervortretend. *d*. mit dem Haftapparat festsitzend. *e*. völlig. ausgebildet. (Nach Léger.)

nahme, als die Sporozoïten ebenfalls nicht in die Epithelzellen eindringen, sondern sich nur mit einem Pole, der zum Epimerit wird, an solchen befestigen. Endlich kann die intracelluläre Phase von kurzer Dauer sein, auch während derselben eine Vermehrung durch Schizogonie eintreten[1]).

Wegen des Systems der Gregariniden muss auf die Litteratur[2]) verwiesen werden.

---

lich zu Grunde geht. (**Laveran** et **Mesnil**. Sur quelq. particul. de l'évol. d'une grég. [C. R. soc. biol. Paris LII. 1900, p. 554]. — **Siedlecki, M.** Sur les rapp. d. grég. avec l'épith. intest. [ibid. LIII. 1901, p. 81]. – **Siedlecki, M.** Contrib. à l'étud. d. chang. cellul. prov. p. l. grég. [Arch. d'an. micr. IV. 1901, p. 87]. — **Léger** et **Dubosq**. Not. sur les grillons. III *Gregarina Davini* [Arch. Zool. exp. III. Sér. VII. 1899. Not. et revue p. XXXVIII].) — [1]) Vergl. **Caullery** et **Mesnil**. Le paras. intracell. et la multipl. asexué d. grég. (C. R. soc. biol. Paris LIII. 1901, p. 84). — [2]) **Dufour, L.** Note sur la grég. (Ann. sc. nat. [1] XIII. 1828, p. 366). **Koelliker, A.** Beitr. z. Kenntn. nied. Th. I. Ueb. d. Gttg. *Gregarina* (Z. f. w. Z. I. 1848, p. 1). — **Stein, F. v.** Ueb. d. Nat. d. Greg. (Arch. f. An. u. Phys. 1848, p. 182). — **Lieberkühn, N.** Evol. d. Grég. (Mém. cour. et mém. d. sav. étrang. Acad. belg. XXVI. 1855. — **Schmidt, A.** Beitrag zur Kenntniss der Gregarinen und ihrer Entwickelung (Abhdl. d. Senckenb. naturf. Ges. in Frankf. a. M. I. 1854, p. 161). — **Beneden, E. v.** Rech. sur l'évolution des Grégarines (Bull. Acad. roy. belg. [2] XXXI. 1871, p. 325). — **Giard, A.** Contribution à l'hist. nat.

2. Ordn. *Coccidiida.*

Was wir heut Coccidien nennen, hat zuerst Hake (1) bei seinen Untersuchungen über die sogenannten Coccidienknoten der Kaninchen gesehen. Die Deutungen, die diese fremdartigen Bildungen erfuhren, waren recht verschieden; ihr Entdecker hielt sie für eine Art Eiterkörperchen, Nasse (2) für umgewandelte Epithelzellen der Gallengänge, andere für Helminthen, besonders Trematodeneier (Dujardin, Küchenmeister, Gubler u. A.). Auf ihre Beziehungen zu den Psorospermien (Myxosporidien) wies zuerst Remak (3) hin, der sie auch im Dünndarm und Processus vermiformis der Kaninchen fand; Lieberkühn (4), der nicht nur die Coccidien der Kaninchen untersuchte, sondern ähnliche Formen auch in der Niere der Frösche fand, nennt sie gradezu Psorospermien; zum Unterschiede von den Müller'schen, bei Fischen vorkommenden Psorospermien wurden die der Kaninchen etc. als ei- oder kugelförmig bezeichnet (Eimer [5]), bis R. Leuckart (6) sie „Coccidien" nannte und sie als eine den Gregariniden, Myxosporidien etc. gleichwerthige Gruppe der Sporozoën hinstellte.

Zahlreiche Arbeiten stellten das Vorkommen von Coccidien nicht nur bei allen Abtheilungen der Wirbelthiere, sondern auch bei Wirbellosen (Mollusken, Myriapoden, Anneliden etc.) fest und zahlreiche Gattungen und Arten sind im Laufe der Zeit beschrieben worden, welche vorzugsweise das Epithel des Darmes und seiner Anhänge, doch auch anderer Organe (Nieren, Milz, Ovarium, Vas deferens, Hoden) bewohnen; ein Theil der Arten lebt im Bindegewebe verschiedener Organe, besonders des Darmes.

Von besonderer Wichtigkeit für die Beurtheilung der Stellung der Coccidien war die Kenntniss ihrer Entwickelung; auch hier waren es die encystirten Coccidien aus der Leber von Kaninchen, an denen Kauffmann (7) zuerst feststellte dass der die Cystenmembran ganz oder zum Theil ausfüllende, körnige Inhalt, nach längerem Verweilen in Wasser in drei bis vier helle Körperchen zerfalle; dasselbe sah Lieberkühn (4), jedoch im Wirth vor sich gehen bei den Coccidien der Froschniere. Genauer untersuchte Stieda (8) die Veränderungen, die in den encystirten Coccidien der Leber von Kaninchen nach dem Tode der Wirthe auftreten; er erkannte das, was wir heut Sporen nennen, als eiförmige an einem Pole zugespitzte Bildungen, die von einer zarten Hülle umgeben waren; letztere zeigte an dem spitzen Ende eine Verdickung und umschloss ein leicht gekrümmtes Stäbchen, das an beiden Enden zu einer stark lichtbrechenden Kugel angeschwollen war; in der Concavität des gekrümmten Stäbchens lag eine feingranulirte Kugel. Die gleichen Bildungen sah Waldenburg (9), jedoch in sehr viel kürzerer Zeit auftreten bei Coccidien aus dem Epithel der Zotten und der Lieberkühn'schen Drüsen des Kaninchendarmes.

---

des Synascidies (Arch. d. Zool. exp. et gén. II. 1872, p. 481). — **Schneider, A.** in Arch. de Zool. exp. et gén. II. 1873, p. 515; IV. 1875, p. 493; X. 1882, p. 423; (2). II. 1884, p. 1 und in den vom Autor herausg. Tablettes Zoologiques. — **Bütschli, O.** Kleine Beitr. z. Kenntniss d. Gregarinen (Z. f. w. Z., XXXV. 1881, p. 384). — **Léger, L.** Rech. sur les grégarines (Tabl. zool. III. 1892, p. 1). — **Frenzel, J.** Ueber einige in Seethieren lebende Gregarinen (Arch. f. mikr. An. XXIV. 1885, p. 545). Argentin. Gregarinen (Jen. Zeitsch. f. Naturwiss. XXVII. 1892, p. 233). — **Léger, L.** Nouv. rech. sur les Polycyst. paras. d. Arthrop. terr. (Ann. de la Fac. d. sc. de Marseille. VI. fasc. 3. 1899). Sur un nouv. sporozoaire des larves de diptèr. (C. R. Ac. sc. Paris T. CXXXI. 1900, p. 722).

In weit grösserer Zahl bilden sich die Keimkörner oder Sporen nach der Entdeckung von Kloss (10) bei den Coccidien der Niere der Gartenschnecke; auch beherbergen die hier runden Sporen mehrere (5—6) Stäbchen, welche nach Platzen der Sporenhülle frei werden. Die Untersuchungen Eimer's (5) lehrten dann aus dem Mäusedarm eine Coccidie kennen, die sich in toto in eine „Spore“ mit sichelförmigen Körperchen umwandelte; es konnte weiterhin festgestellt werden, dass letztere schon im Darm die zarte Hülle verliessen, kreisbogenartige Bewegungen vollführten und schliesslich in amoeboide Körperchen übergingen, die allem Anscheine nach in die Epithelzellen eindringen, wenigstens konnten in diesen ganz ähnliche Körperchen verschiedener Grösse gesehen werden. Bei der enormen Menge dieser Parasiten und dem Mangel jeder anderen Ursache führte Eimer den acut eingetretenen Tod seiner Mäuse auf die *Gregarina falciformis*, wie der Parasit benannt wurde, zurück, ebenso wie einige Jahre früher Reincke (11) den acuten, zum Tode führenden Darmcatarrh von Kaninchen als durch Invasion von Darmcoccidien bedingt ansah.

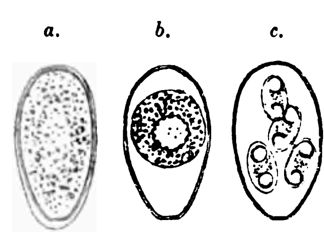
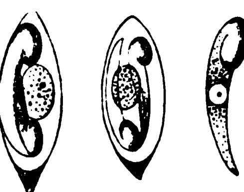


Fig. 27. *Coccidium cuniculi* (Riv.) aus der Leber des Kaninchens in verschiedenen Entwickelungsstadien.

Alles was bis 1879 über Coccidien bekannt geworden war, hat dann Leuckart (6) zusammengestellt und auf Grund eigener Untersuchungen an den Lebercoccidien der Kaninchen vervollständigt; auch lagen bereits Infectionsversuche vor — durch Waldenburg mit Darmcoccidien der Kaninchen, durch Rivolta (12) mit solchen der Hühner, welche die Bedeutung der Sporen resp. der in ihnen eingeschlossenen Körperchen für die Uebertragung der Parasiten auf andere Individuen sicher stellten. Danach musste angenommen werden, dass nach Import der Sporen in den Darm die Keimstäbchen (Sporozoïten) frei werden, activ in die Darmzellen eindringen, hier zur Coccidie heranwachsen und sich schliesslich encystiren; die weitere Entwickelung, d. h. die Ausbildung von Sporen geschieht in diesen Fällen ausserhalb, in anderen (Kloss, Eimer) innerhalb des Wirthes. War auch Manches von dem angenommenen Entwickelungsgang noch hypothetisch, so stand er doch im Einklang mit den Beobachtungen und wurde daher allgemein als begründet angesehen; die weitere Forschung bestätigte diese Anschauung an zahlreichen neuen Formen.

Einen erneuten Anstoss zur Untersuchung der Coccidien gaben die Mittheilungen L. Pfeiffer's (13) über die Rolle, welche gewisse Coccidien oder mit ihnen in Beziehung gebrachte Sporozoën als Krankheitserreger spielen resp. zu spielen scheinen. Die häufig beobachtete Masseninfection schien allein durch die Aufnahme selbst sehr zahlreicher Sporen nicht erklärt, auch nicht nachdem durch Balbiani (15) festgestellt war, dass in jeder Spore der Kaninchencoccidien nicht ein, sondern zwei Sporozoïten eingeschlossen sind (Fig. 28); es wurde deshalb die Annahme gemacht, dass die Sporozoïten resp. die jungen Coccidien, ehe sie wieder sporuliren, sich einmal theilen könnten. Die Lösung dieser Frage erfolgte schliesslich doch anders, wie angenommen war; es stellte R. Pfeiffer (14) zuerst fest, dass


Fig. 28. Sporen des *Coccidium cuniculi* (Riv.) mit 2 Sporozoïten und Restkörper; rechts ein Sporozoït frei. (Nach Balbiani.)

bei den Coccidien der Kaninchen neben der lange bekannten, die Infection neuer Wirthe vermittelnden Sporulation („exogene Sporulation“) in dem einmal inficirten Wirth eine massenhafte Vermehrung auf einem Wege erfolgt, den Eimer zuerst bei den Coccidien des Mäusedarmes gesehen hatte („endogene Sporulation“). Während man bis dahin geglaubt hatte, dass ein Theil der Coccidienarten sich wie *Coccidium oviforme*, ein anderer wie *Eimeria falciformis* vermehre und diese Verschiedenheit zur Grundlage des Systems gemacht wurde, statuirte R. Pfeiffer das Vorkommen beider Entwickelungsweisen bei ein- und derselben Art und sah in der endogenen, im Wirth stattfindenden Sporulation die Ursache für die meist von schweren Folgen begleitete Masseninfection (Fig. 29).

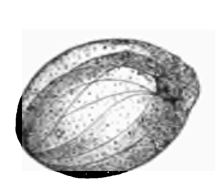



Fig. 29. Sogenannte Schwärmercysten vom Coccidium des Kaninchen. (Nach R. Pfeiffer.)

Die Giltigkeit dieses Satzes auch für andere Coccidienarten suchte vor allen L. Pfeiffer nachzuweisen, wobei er in erster Linie die in der Litteratur niedergelegten Erfahrungen benutzte. Bei einer Anzahl Wirthsarten waren Coccidiiden bekannt, von denen die eine nach dem *Coccidium*-Typus, die andere nach dem *Eimeria*-Typus sich vermehrte; es lag daher nahe, anzunehmen, dass es sich auch hier nicht um zwei neben einander wohnende Arten verschiedener Gattungen mit verschiedener Entwickelungsweise, sondern um je eine Species handele, innerhalb deren Leben beide Entwickelungsweisen abwechselnd vorkommen.

Diese Deutung der Thatsachen ist besonders von A. Schneider (16) und von Labbé (17) bekämpft worden, ist aber schliesslich doch siegreich geblieben; selbst abgesehen davon, dass es Schuberg (18) gelang, auch im Mäusedarm die bis dahin unbekannte *Coccidium*-Form aufzufinden, dass ferner Léger feststellte, es sei kein Arthropode bekannt, in welchem nicht neben Coccidien auch Eimerien gefunden wären, wurde die Frage schliesslich durch das Experiment entschieden und zwar von Léger (19) bei den Coccidien von *Scolopendra cingulata*, von Schaudinn und Siedlecki (20) bei denen von *Lithobius forcipatus* und von Simond (21) bei denen des Kaninchens. Dem Vorschlage Simond's entsprechend bezeichnet man allgemein die den Sporozoïten entsprechenden sichelförmigen Keime, die bei der endogenen Sporulation gebildet werden, als **Merozoïten** und nennt nach dem Vorschlage Schaudinn's diejenigen Individuen, welche Merozoïten bilden, **Schizonten**, diejenigen, welche beschalte Sporen bilden, **Sporonten** und im Gegensatz zu der Sporogonie (exogene Sporulation) spricht man dann von **Schizogonie** (endogene Sporulation).

Die genauere Untersuchung dieser Vorgänge führte endlich zur Entdeckung des **sexuellen Dimorphismus**, der Copulation und des Generationswechsels der Coccidien. Der erste, der an die Möglichkeit einer Copulation bei Coccidien dachte, war Schuberg (18); neben Bildungen, die wir nunmehr Merozoïten nennen, beobachtete er sehr kleine Körperchen („Microsporozoïten“) bei der Mäusedarmcoccidie, die eventuell eine Copulation vermitteln könnten; Labbé (17) stimmte für einen Theil der Arten zu und Simon (21) sprach sich für das Vorkommen von „Chromatozoïten“ bei allen Coccidien aus; die Copulation selbst ist dann von Schaudinn und Siedlecki (20) beobachtet worden. Die copulirenden Individuen nennt man Gameten; da sie stark von einander differiren, hat man die männlichen als Microgameten (= Microsporozoïten Labbé und Chromatozoïten

Simond), die weiblichen als Macrogameten bezeichnet. Nach erfolgter Copulation findet Sporogonie statt, die im Entwickelungscyclus einer Art mit der Schizogonie (ungeschlechtlichen Vermehrung) regelmässig abwechselt.

Dass die Erkenntniss dieser ungeahnt complicirten Vorgänge reformirend auf das System der Coccidiiden einwirken musste, liegt auf der Hand; mussten doch alle Formen, die als Entwickelungsstadien erkannt waren (*Eimeria* etc.), aus dem System verschwinden.

Litteratur: 1) Hake. A treat. on varic. capill. as constit. the structure of carcinom of the hep. ducts with an account of a new form of the pus globule. London 1839. — 2) Nasse, H. Ueb. d. eiförm. Zellen d. tuberkelähnlichen Ablagerungen in d. Galleng. d. Kaninchen (Arch. f. An. u. Phys. 1843. p. 209). — 3) **Remak, H.** Diagn. u. pathogen. Unters. Berlin 1845. — 4) **Lieberkühn, N.** Ueb. d. Psorospermien (Arch. f. An. u. Phys. 1854. p. 1). — Evol. des Grég. (Mém. cour. et Mém. d. sav. étrang. Ac. d. Belg. XXVI. 1855). — 5) **Eimer, Th.** Ueb. d. ei- u. kugelförm. Psorosp. d. Wirbelth. Würzb. 1870. — 6) **Leuckart, R.** Die Paras. d. Menschen etc. II. Aufl. 1. 1879. p. 248. — 7) **Kauffmann, W.** Anal. ad tubercul. et entoz. cognitionem. Diss. in. Berol. 1847. — 8) **Stieda, S.** Ueber d. Psorosp. d. Kaninchenleber (Virchow's Arch. f. path. An. XXXII. 1865. p. 132). — 9) **Waldenburg, L.** De struct. et origine cystidum verminos. Diss. in. Berol. 1860. (Virchow's Arch. f. path. An. XXIV. 1862. p. 149.) — Zur Entw. d. Psorosp. (ibid. XL. 1867. p. 435). — 10) **Kloss, H.** Ueb. d. Paras. d. Niere von *Helix* (Abhandl. d. Senckenb. naturf. Ges. Frankf. a. M. I. 1855. p. 189). — 11) **Reincke.** Nonnulla quaed. de psorosp. cuniculi. Diss. in. Kiliae 1866. — 12) **Rivolta, G.** Psorospermi i psorospermosi negli anim. dom. (Med. veter. [3], IV. 1869). — 13) **Pfeiffer, L.** Beitr. z. Kenntn. d. pathog. Greg. II. Ueber Gregarinose, ansteckendes Epitheliom u. Flag.-Diphth. d. Vögel (Zeitschr. f. Hyg. u. Inf. V. 1889. p. 363). — Die Protozoën als Krankheitserr. 1. Aufl. Jena 1890. 2. Aufl. 1892. — 14) **Pfeiffer, R.** Beitr. z. Protozoënforsch. I. Die Coccidienkrankh. d. Kaninchen. Berlin 1892. — 15) **Balbiani, G.** Leç. sur les Sporoz. Paris 1884. p. 104. — 16) **Schneider, A.** Le cycle évolut. d. Cocc. et M. L. Pfeiffer (Tabl. zool. II. p. 105). — 17) **Labbé, A.** Rech. zool., cytol. et biol. sur les Cocc. (Arch. Zool. exp. [3] IV. 1896. p. 516). — 18) **Schuberg, A.** Die Coccid. aus d. Darm der Maus (Verh. nat.-med. Ver. Heidelberg. N. F. V. 1895. p. 369). — 19) **Léger, L.** Le cycl. évol. d. Cocc. chez les arthrop. (C. R. soc. biol. Paris. [10]. IV. 1897. p. 382). — Cocc. nouv. du tub. dig. d. Myriap. (C. R. Ac. sc. Paris CXXIV. 1897. p. 901. — 20) **Schaudinn, F. u. M. Siedlecki.** Beitr. z. Kenntn. d. Cocc. (Verh. d. D. zool. Ges. VII. 1897. p. 192. — **Schaudinn, F.** Unters. üb. d. Generationswechsel bei Cocc. (Zool. Jahrb. An. Abth. XIII. 1900. p. 197). — 21) **Simond, P. L.** L'évol. d. sporoz. du genre *Coccidium* (Ann. Inst. Pasteur. XI. 1897. p. 545).

Vorkommen der Coccidiiden. Im ausgewachsenen Zustande leben die Coccidiiden gewöhnlich in Epithelzellen verschiedener Organe, vorzugsweise des Darmes und seiner Anhangsorgane; verhältnissmässig häufig kommen sie auch in Excretionsorganen vor, so bei Säugethieren, Vögeln, Amphibien, Mollusken, Arthropoden; sie fehlen auch nicht im Hoden und Vas deferens, doch hat sich die Angabe, dass sie in Hühnereiern und damit in den Leitungswegen der Hennen leben,

nicht bestätigt [1]. Ein Theil der Arten bewohnt den Kern, andere leben im Bindegewebe, wohin sie aber wohl erst secundär, d. h. aus Epithelien der betreffenden Organe gelangt sind.

Die Grösse der Coccidiiden ist ihrem Wohnsitz entsprechend in der Regel gering, doch kommen auch Arten von 1 mm Durchmesser vor.

Ihre Gestalt ist kugelig, oval oder elliptisch; äussere Anhänge fehlen wenigstens in der vegetativen Periode ihres Lebens, die sie an Grösse zunehmend in den Epithelzellen verbringen; in diesen finden sie sich gewöhnlich nur in der Ein-, seltener in der Mehrzahl.

Die Leibessubstanz ist ein mehr oder weniger feinkörniges oder deutlich alveoläres Protoplasma, das eine Differencirung in Ecto- und Endosark nicht zeigt. Alle Arten besitzen einen mit dem Wachsthum sich ebenfalls vergrössernden Kern, der allerdings oft nur durch das Plasma als hellerer Fleck durchschimmert oder aber ganz verdeckt wird. Er ist bläschenförmig und enthält in dem hellen Kernsaft neben sehr feinen Chromatinfäden gewöhnlich nur einen grossen Nucleolus (Caryosom).

Die befallenen Epithelzellen degeneriren früher oder später, da sich auf ihre Kosten der Parasit ernährt, und gehen schliesslich zu Grunde, nachdem sie durch den wachsenden Parasiten in ihrer Gestalt verändert worden sind. Die Zellmembran umhüllt dann allein die Coccidien, die nun wenigstens bei den meisten der genügend bekannten Arten, sich auf ungeschlechtlichem Wege, durch sogenannte Schizogonie, zu vermehren beginnen; sie werden damit selbst zu Schizonten, wie man das Ausgangsstadium zu nennen pflegt. Sie unterscheiden sich von späteren, ihnen in der Form ähnelnden Stadien (Sporonten) durch den Mangel an Granulationen im Plasma, sowie durch den bläschenförmigen Kern. Nicht immer bleibt ihre Gestalt die gleiche, in manchen Fällen wenigstens nehmen viele Schizonten Kugelgestalt an.

Die Schizogonie (Fig. 30) beginnt mit einer Theilung des Kernes, die jedoch bei den einzelnen Arten in verschiedener Weise abläuft und schliesslich zur Ausbildung zahlreicher, immer kleiner werdender

---

[1] Wie früher, so sind auch in den letzten Decennien trotz aller Fortschritte Helminthen-, besonders Trematodeneier für Coccidien gehalten worden, so von Poschinger (Zool. Anz. IX. 1886. p. 471) und Gebhard (Virchow's Arch. 147. 1897. p. 536) die Eier von *Distomum turgidum* Brds., von Podwyssotzki (Centralbl. f. allg. Path. 1890. I. p. 135) die Eier (und Dotterstöcke) einer *Prosthogonimus*-Art (*Dist. ovatum* der Autoren), von Willach (Arch. f. wiss. u. prakt. Thierheilk. XVIII. 1892. p. 242) die Eier eines Nematoden. Auf diese Vorkommnisse wird nur hingewiesen, um zur Vorsicht zu mahnen; genauere Untersuchung der Objecte und Kennen solcher Irrthümer wird sie vermeiden lassen.

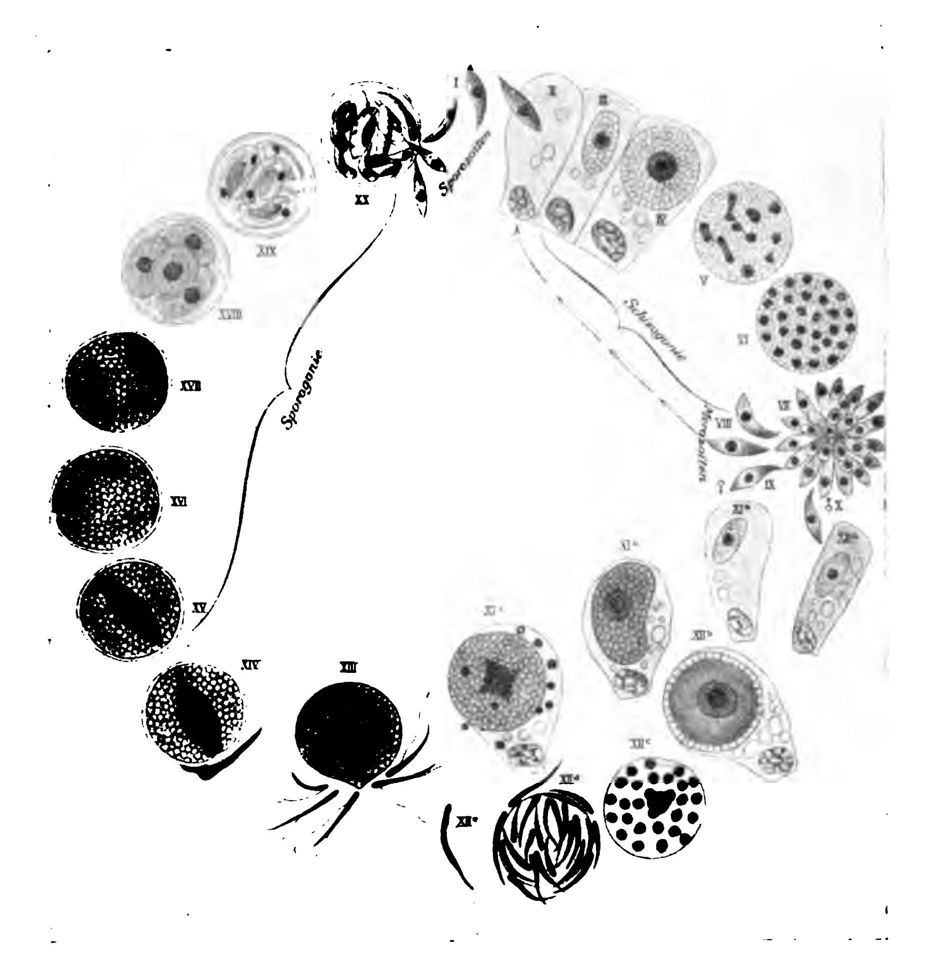


Fig. 30. Schema der Entwickelung von *Coccidium schubergi* Schaud. (aus dem Darm von *Lithobius*). Nach Schaudinn. Die Infection erfolgt durch eine Sporen enthaltende Cyste (XX), welche in den Darm eines *Lithobius* gelangt, hier platzt und die Sporozoïten (I) entleert. II = Darmepithelzelle, in welche ein Sporozoït eindringt; III = Darmepithelzelle mit junger Coccidie; IV = Darmepithelzelle mit einem kugligen Schizonten; V = Kerntheilungen im Schizonten; VI = die Tochterkerne ordnen sich oberflächlich an; VII = Ausbildung der Merozoïten; VIII = frei gewordene Merozoïten, welche in andere Epithelzellen desselben Darmes eindringend die Schizogonie über II—VIII wiederholen; IX, X = Merozoïten, welche ebenfalls in Epithelzellen desselben Darmes eindringend zu geschlechtlich differencirten Individuen werden; XI a = junger Macrogamet; XI b = älterer Macrogamet; XI c = Macrogamet in der Reifung (Kerntheile ausstossend); XII a = junger Microgametocyt; XII b = älterer Microgametocyt; XII c = Kernvermehrung im Microgametocyt; XII d = um den kugligen Restkörper haben sich zahlreiche Microgameten gebildet; XII e = ein einzelner Microgamet; XIII = der reife Macrogamet wird von Microgameten umschwärmt und bildet einen Befruchtungshügel; XIV = der Kern eines eingedrungenen Microgameten verschmilzt mit dem Kern des Macrogameten (Befruchtung), letzterer scheidet eine Membran ab und wird zum Sporont (Oocyste); XV, XVI, XVII = Kerntheilungen im Sporonten; XVIII = Sporont mit 4 Sporoblasten; XIX = die Sporoblasten haben sich in Sporen umgewandelt; XX = in den Darm aufgenommene Cyste, die durch Bersten die Sporozoïten entleert.

Tochterkerne führt, welche sich unter der Oberfläche des Schizonten, bei manchen Arten aber nur auf einer Hälfte ansammeln. Um je einen Tochterkern grenzt sich nun ein Protoplasmatheil der Peripherie ab, während ein centraler resp. auf einer Seite gelegener Rest (Restkörper) übrig bleibt. Indem sich weiterhin die abgegrenzten, je einen Kern enthaltenden Plasmatheile, spindelförmig gestalten, werden sie zu Merozoïten, die sehr bald frei werden und den Restkörper verlassen (Fig. 30, VII).

Die Merozoïten bewegen sich in derselben Weise wie die Sporozoïten, von denen sie sich jedoch durch etwas andere Gestalt und durch die Form ihres Kernes unterscheiden. Die Bewegungen sind entweder langsame Krümmungen mit darauf folgender Streckung oder ringförmige über den Körper fortschreitende Contractionen; ausserdem kommen Gleitbewegungen gleich denen vieler Gregarinen, die auch hier durch die Ausscheidung eines Gallertfadens am Hinterende, der rasch erstarrt, bedingt werden.

Die Merozoïten gelangen normaler Weise nicht nach aussen, sie sind vielmehr zur weiteren Infection desselben Wirthes bestimmt, indem sie in andere Epithelzellen des befallenen Organes activ eindringen; hier wachsen sie heran und können von neuem und wiederholt eine Schizogonie eingehen. Wie aber z. B. bei den Infusorien schliesslich die wiederholt erfolgenden Theilungen aufhören und erst wieder nach einer Conjugation eintreten, so geschieht dies auch bei den Coccidien, nur dass hier regelmässig die sich vereinigenden Individuen (Gameten) sehr verschieden gestaltet, bei den Infusorien fast immer gleichartig sind.

Wenn die Schizogonie aufhört, so entstehen aus den in Epithelzellen eingedrungenen und dort anwachsenden Merozoïten zweierlei Individuen: die einen haben ein helles (Fig. 30 XII), die anderen ein undurchsichtiges, zahlreiche Granula führendes Plasma (Fig. 30 XI), beide aber einen bläschenförmigen Kern mit Caryosom. Die dunklen Individuen müssen, wenn sie sich weiter entwickeln sollen, copuliren und werden daher als weibliche Gameten oder wegen ihrer Grösse als Macrogameten bezeichnet. In den hellen dagegen entstehen erst die zur Conjugation nothwendigen männlichen Individuen (Microgameten) in grösserer Anzahl. Letztere sind schlanke, vorzugsweise aus Kernsubstanz bestehende Körper, die bei den meisten Arten zwei verschieden lange, nach hinten gerichtete Geisseln tragen, deren Insertionsstelle wiederum je nach den Arten wechselt (Fig. 30 XIIe).

Während der in der Regel voraneilenden Entwickelung der Microgameten tritt in den Macrogameten eine Veränderung des Kernes auf, indem Stücke des Caryosoms (Nucleolus) nach aussen ausge-

stossen werden, womit gleichzeitig die Bläschenform des Kernes verloren geht. Nunmehr sind die Macrogameten zur Conjugation fähig; sie findet innerhalb des Wirthes, meist aber ausserhalb der befallenen und degenerirten Wirthszellen statt. Die frei gewordenen, einen sehr grossen Restkörper zurücklassenden Microgameten umschwärmen die reifen Macrogameten, die zu ihrer Aufnahme einen kleinen Vorsprung (Befruchtungshügel) bilden (Fig. 30 XIII). So wie mit diesem ein Microgamet in Berührung kommt und in das Plasma des Macrogameten eindringt, umgiebt sich letzterer mit einer Membran, die den Eintritt anderer Microgameten hindert. Der Kern des eingedrungenen verschmilzt mit dem Kern des Macrogameten und letzterer ist nun befähigt, die lange bekannten, beschalten Sporen zu bilden; man nennt ihn daher Sporont (auch Oocyste oder Copula).

Der reducirte Kern des Macrogameten streckt sich schon beim Eindringen des Microgameten und wird zu einer Spindel, der sich die Kernantheile des Microgameten beigesellen (Fig. 30 XIV, XV). Darauf theilt sich die Spindel in zwei Tochterkerne, die sich wieder abrunden; es kann nun gleich eine Theilung des Protoplasmas des Sporonten oder erst eine nochmalige Theilung der Tochterkerne eintreten. Im ersten Falle theilen sich die beiden Hälften nochmals, so dass schliesslich vier kernhaltige Stücke, die Sporoblasten entstehen, während im anderen Falle die vier Sporoblasten auf einmal auftreten. In beiden Fällen kann ein verschieden grosser Restkörper aus dem Protoplasma des Sporonten übrig bleiben. In der Regel sind unterdessen die encystirten Sporonten bereits nach aussen entleert worden und bilden hier in der oben erwähnten Weise nach einer mehr oder weniger langen Incubationszeit die Sporoblasten aus. Dieselben sind ursprünglich nackt, scheiden aber bald eine homogene Membran um sich herum aus (Fig. 30 XVIII). Nach erfolgter Kerntheilung zerfällt ihr Inhalt in zwei sichelförmige Sporozoïten, neben denen gewöhnlich wiederum ein Restkörper bleibt (Fig. 30 XIX).

Hiermit ist die Entwickelung beendet; die Sporen sind zur Infection anderer Wirthe bestimmt; wenn sie, gleichviel ob frei oder in der Cystenmembran des Sporonten eingeschlossen, in den Darm geeigneter Wirthe gelangen, so öffnen sie sich durch den Einfluss der Darmsäfte und lassen die Sporozoïten heraustreten. Letztere bewegen sich genau wie die Merozoïten und dringen sehr bald in Epithelzellen ein, wo sie zu Schizonten werden.

Trotzdem unsere Kenntnisse über die Entwickelung der Coccidiiden noch recht jung sind, erstrecken sie sich doch bereits über eine ganze Anzahl von Arten, wobei sich verschiedenartige Abweichungen von dem geschilderten Entwickelungsgange ergeben haben. Am

wichtigsten ist wohl die Vereinfachung durch Ausfall der Schizogonie, was bei *Legeria octopiana*, die in der Submucosa des Darmes der Tintenfische lebt, der Fall ist. Hier werden die in Epithelzellen eingedrungenen Sporozoïten direct zu Macrogameten resp. Microgametocyten, die nach Zugrundegehen der Wirthszellen in die Submucosa gelangen, hier sich weiter umbilden, copuliren und sporuliren. Doch fehlt bei der genannten Art eine Selbstinfection der Wirthe nicht, wenigstens wird angegeben, dass wenn die mit zahlreichen Sporen versehenen Oocysten aus der Submucosa in das Darmlumen durchbrechen, sie sich so verhalten, als ob sie per os eingeführt worden wären, d. h. die Sporen öffnen sich und ihre Sporozoïten inficiren weitere Zellen.

Zur systematischen Eintheilung der Coccidien benützt man Form und Zahl der Sporen und Zahl der Sporozoïten. Danach lassen sich unterscheiden:

I. *Disporea* — nur 2 Sporen bildend;
  1. *Cyclospora* Schndr. mit je 2 Sporozoïten;
  2. *Isospora* Schndr. mit je 4 Sporozoïten.

II. *Tetrasporea* — 4 Sporen bildend;
  3. *Coccidium* Lckt. mit je 2 Sporozoïten, Sporen kuglig oder oval;
  4. *Crystallospora* Labbé mit je 2 Sporozoïten, Sporen in Form einer doppelten Pyramide.

III. *Polysporea* — mehr als 4 Sporen bildend;
  a) Oocyste mit Sporoducten:
    5. *Gymnospora* Mon. (vielleicht eine Gregarinide).
  b) Oocyste ohne Sporoducte:
    6. *Barrouxia* Schndr. Sporen mit einem Sporozoïten;
    7. *Adelea* Schndr. Sporen mit 2 Sporozoïten;
    8. *Legeria* R. Blanch. (= *Benedenia* Schndr. nec Dies.), Sporen kuglig, mit 3 Sporozoïten;
    9. *Klossia* Schndr. Sporen kuglig, mit 4 Sporozoïten;
    10. *Hyaloklossia* Labbé. Sporen oval, mit 2 oder 4 Sporozoïten.

IV. *Asporocystidea* — zahlreiche nackte Sporozoïten bildend;
  11. *Legerella* Mesn.

Die beim Menschen beobachteten Coccidien.

Gen. *Coccidium* R. Lckt. 1879.

Bildet Sporen von spindelförmiger, ovaler oder kugliger Gestalt, in denen neben einem rundlichen Restkörper je zwei Sporozoïten enthalten sind. Die Arten leben in Darm, Leber und Niere bei Wirbelthieren und Wirbellosen; einzelne erregen seuchenartige Erkrankungen besonders bei Hausthieren.

1. *Coccidium cuniculi* (Rivolta 1878).

Syn. *Psorospermium cuniculi* Riv. 1878. — *Coccidium oviforme* R. Lckt. 1879.

Von dieser Art ist am längsten das befruchtete Sporontenstadium (Oocyste) bekannt, das man in den bei Kaninchen häufig in der Leber vorkommenden Coccidienknoten findet; es ist oval, 0,033—0,049 mm lang, 0,015—0,028 mm breit und von einer doppelt contourirten Hülle umgeben, welche an dem zugespitzten Pole nach einigen Angaben eine Oeffnung trägt (Fig. 31 a, b). Das ziemlich grob granulirte Plasma füllt die Hülle ganz aus oder ist auf eine Kugel zusammengezogen. In diesem Stadium werden die Gebilde auf den natürlichen Wegen entleert und sporuliren innerhalb 14 Tagen bis 3 Wochen im Freien. Die ausgebildeten Sporen sind breit spindelförmig, 0,012 bis

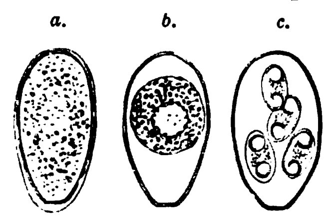


Fig. 31. *Coccidium cuniculi* (Riv.) aus der Leber des Kaninchens in Sporulation. *a.* die ganze Hülle ausfüllend (Oocyste). *b.* in eine kernhaltige Kugel zusammengezogen. *c.* in vier Sporen zerfallen.

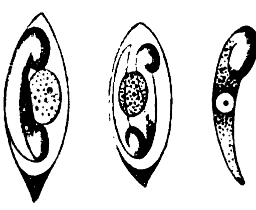


Fig. 32. Sporen des *Coccidium cuniculi* (Riv.) mit 2 Sporozoïten und Restkörper; rechts ein Sporozoït frei. (Nach Balbiani.)

0,015 mm lang und 0,007 mm breit; sie enthalten zwei an einem Ende verdickte, am anderen zugespitzte Sporozoïten, die sich derart aneinander legen, dass sie einen gebogenen hantelförmigen Körper bilden (Fig. 32); in seiner Convacität liegt ein granulirter Restkörper. Bei der Sporulation wird das ganze Plasma des Sporonten aufgebraucht, in der Oocyste ist also neben den Sporen ein Restkörper nicht vorhanden.

Die Entwickelung dieser Art weicht von dem oben skizzirten Gange nicht ab. Die Infection geschieht durch Verschlucken von Sporen oder Sporen enthaltender Oocysten[1]); der Magensaft bewirkt,

1) Die Angabe von Pianese (Arch. d. parasit. II. 1899. p. 397), dass die Aufnahme von Oocysten, bevor sie sporulirt haben, die Infection vermittelt, bedarf noch der Bestätigung; zwar soll damit nicht geleugnet werden, dass die Versuchsthiere schliesslich inficirt worden sind, aber die hierzu nöthige Annahme, dass die Oocysten sich im Darm weiter entwickeln, ist in hohem Grade unwahrscheinlich; ich glaube vielmehr, dass die aufgenommenen Oocysten den Darm passirt, im Freien sporulirt haben und dann von Neuem von den Versuchsthieren aufgenommen worden sind.

wie schon Rieck mittheilt, das Oeffnen der Sporen und damit das Freiwerden der Sporozoïten, die den Ductus choledochus benützen, um in die Gallengänge zu gelangen. Hier dringen sie in die Epithelzellen ein und vermehren sich durch Schizogonie[1]). Je nach der Menge der aufgenommenen Sporen entsteht früher oder später eine von den besetzten Stellen der Gallengänge ausgehende Entzündung mit Wucherung des Epithels und des Bindegewebes der Gänge, die sich auf Kosten der Lebersubstanz stark verdicken[2]). So entstehen schliesslich mehr oder weniger abgegrenzte, unregelmässig gestaltete oder rundliche, dickwandige Knoten, die in ihrem Innern eine käsige Masse enthalten; sie besteht aus Detritus, Eiter- und Epithelzellen und Coccidien auf verschiedenen Entwickelungsstadien je nach der Zeit, die seit der Infection verstrichen ist. Bei von vornherein starker Infection, die in Folge der Schizogonie rapid zunimmt, ist auch die Entzündung der Leber eine hochgradige und führt zu schweren Erkrankungen des Organismus und oft zum Tode; in anderen Fällen tritt schliesslich eine Selbstheilung ein, da die Schizogonie nicht in infinitum anhält, doch bleiben die Coccidienknoten bestehen.

Die Uebertragung des *Coccidium cuniculi* auf den Menschen findet recht selten statt, wenigstens ist die Zahl der bekannt gewordenen Fälle eine geringe.

Folgende Fälle dürften sicher sein:

1. Fall von Gubler: Ein 45jähriger Steinbrecher war mit Verdauungsstörungen und starker Anaemie in ein Spital zu Paris eingetreten; bei der Untersuchung fand sich die Leber vergrössert und mit einer stark hervortretenden Geschwulst besetzt, die als ein *Echinococcus* angesehen wurde. Bei der Section des an einer intercurrirenden Peritonitis verstorbenen Mannes fanden sich etwa 20 Cysten von 2—3 cm Durchmesser und eine von 12—15 cm; ihr käsiger Inhalt bestand aus Detritus, Eiterkörperchen und ovalen, beschalten Gebilden, die für Distomeneier angesehen wurden, sich aber nach Leuckart's Vermuthung als Coccidien erwiesen (Gubler, A. Tumeurs du foie déterm. par des oeufs d'helm.... [Mém. soc. biol. Paris (2) V. 1858 u. Gaz. méd. de Paris 1858. p. 657]; Leuckart, R. Die menschl. Paras. I. Aufl. 1. 1863. p. 49, Anm.).

2. Fall von Dressler (Prag), betrifft drei hirsekorn- bis erbsengrosse Cysten mit Coccidien in der Leber eines Menschen (Leuckart, R. Die menschl. Paras. I. Aufl. 1. 1863. p. 740).

3. Fall von Sattler (Wien); auch hier wurden Coccidien in einem erweiterten Gallengange einer menschlichen Leber beobachtet (Leuckart, R. Die thier. Paras. d. Mensch. II. Aufl. I. 1. 1879. p. 281).

---

[1]) **Podwyssozki, W.** Z. Entw. d. *Cocc. ovif.* als Zellschmarotzer (Bibl. med. Abth. D. II, Heft 4. Cassel 1895). — **Pianese, G.** Le fasi di svil. del Cocc. ovif. (Arch. de paras. II. 1899. p. 397). — [2]) **Felsenthal und Stamm.** Veränd. in Leber u. Darm b. d. Coccidienkrankh. d. Kaninch. (Virchow's Arch. f. path. Anat. CXXXII. 1893. p. 36.

4. Fall von Perls (Giessen); in einem alten Präparat der Sömmering-schen Sammlung wurden Coccidien von Perls gefunden (Leuckart, R. ibid. p. 282).

5. Fall von Silcock (London); der 50jährige Patient, welcher unter schweren Erscheinungen erkrankt war, wies Fieber, Schwellung der Leber und Milz au und hatte trockene, belegte Zunge; bei der Section fanden sich in der Leber, meist unmittelbar unter der Oberfläche, zahlreiche käsige Herde, in deren Umgebung die Leber entzündet war. Durch die mikroskopische Untersuchung konnten zahlreiche Coccidien sowohl in den Epithelien der Gallengänge wie in Leberzellen nachgewiesen werden. Ein Coccidienherd fand sich auch in der Milz, wohin die Parasiten wohl durch den Blutstrom gelangt sind[1]). (Silcock, A. Case of parasit. by psorospermia [Transact. path. soc. London. XXI. 1890. p. 320]).

Andere Fälle sind mehr oder weniger zweifelhaft, so der Virchow'sche (Arch. f. path. An. XVIII. 1860. p. 523), wo sich in der Leber einer älteren Frau ein 9—11 mm grosser, derbwandiger Tumor fand, in dessen Inhalt 0,056 mm lange, ovale Gebilde vorkamen, die von zwei Membranen umgeben waren und eine Anzahl rundlicher Körperchen einschlossen. Virchow hält die Fremdkörper für in Entwickelung begriffene Eier von Pentastomen, andere eher für Coccidien.

Problematisch sind auch die Coccidien, welche Podwyssotzki in der Leber des Menschen gesehen haben will und zwar nicht nur in den Leberzellen, sondern auch in deren Kern (Podwyssotzki. Ueb. d. Bedeut d. Coccid. in d. Path. d. Leber d. Menschen. C. f. B. u. P. VI. 1889. p. 41). Der Parasit wird *Caryophagus hominis* genannt.

Auch eine Beobachtung von Thomas — Vorkommen von „*Coccidium oviforme*" in einem erbsengrossen, von Knochensubstanz umgebenen Hirntumor einer 40jährigen Frau — wird anders erklärt werden müssen[2]) (Thomas, J. Case of bone formation in the hum. brain, due to the pres. of *Cocc. ovif.* Journ. Boston soc. med. sc. III. 1899. p. 167. C. f. B., P. u. J. [I]. XXVIII, 1900. p. 882).

2. *Coccidium hominis* (Rivolta 1878).

Syn. *Cytospermium hominis* Riv. 1878. — *Coccidium perforans* R. Lckt. 1879.

Die Art bewohnt, was Remak zuerst feststellte, die Darmepithelzellen der Kaninchen und ruft hier schwere, meist zu Tode führende Diarrhoeen hervor. Einige neuere Autoren halten sie für identisch mit *Coccidium cuniculi*, doch bleiben zwischen beiden Formen Unterschiede bestehen, denen durch Aufstellung einer besonderen Art am besten Rechnung getragen wird.

Abgesehen vom Wohnsitz liegen die Unterschiede in geringerer Grösse der Oocysten (0,024—0,026—0,035 mm lang, 0,0128—0,140—0,020 mm breit), in ihrer mehr bauchigen Form und in dem stets bei der Sporulation auftretenden, bei *Coccidium cuniculi* fehlenden Restkörper; ferner vergeht eine verschieden lange Zeit bei beiden

---

[1]) Dass Coccidien thatsächlich im Lebervenenblute vorkommen, hat Pianese (l. c.) bei inficirten Kaninchen festgestellt. — [2]) Vergl. Trematoden des Menschen.

Arten, bis der kuglige Cysteninhalt in die Sporoblasten zerfällt: bei *Coccidium hominis* 3—4 Tage, bei *Cocc. cuniculi* 3—4 Wochen. Sonst stimmen allerdings beide Arten gut überein.

Die Infection geschieht wie Railliet und Lucet nachgewiesen haben, durch die Aufnahme ausgereifter Sporen; in wenigen Tagen entwickelt sich in Folge der auch hier auftretenden Schizogonie eine so starke Selbstinfection, dass der ganze Dünndarm erkrankt; schon mit blossem Auge sieht man dann weissliche Stellen in der Schleimhaut, die durch die massenhafte Ansiedelung von Schizonten und Sporonten sowohl im Epithel der Zellen wie in dem der Lieber-

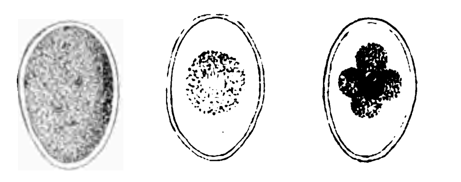


Fig. 33. *Coccidium hominis* (Riv.) in Sporulation. (Nach Riek.)

kühn'schen Drüsen bedingt sind. Oft ist das Drüsenlumen mit freien Parasiten ganz erfülllt, auch begegnet man in den Epithelzellen besonders des Darms häufig mehr als einem Schizonten. In so schweren Fällen tritt der Tod nach wenigen Tagen ein, in leichteren siechen die erkrankten Thiere langsam dahin, oder es tritt auch Selbstheilung ein.

Die im Darm bei Pferd, Ziege, Rind, Schaf, Schwein, Maulwurf, Hamster, Meerschweinchen und Wiesel beobachteten Coccidien werden gewöhnlich als Varietäten des *Coccidium hominis* = *C. perforans* angesehen.

Beim Menschen hat Eimer und zwar bei zwei Leichen des pathologischen Instituts in Berlin das Epithel des Darmes von Coccidien durchsetzt gefunden (Die ei- u. kugelf. Psorosp. d. Wirbelth. 1870. p. 16). Auf Darmcoccidien ist gewiss auch der Fall von Railliet und Lucet zurückzuführen, in dem Coccidien in den Faeces einer Frau und ihres Kindes gefunden wurden, da beide seit längerer Zeit an chronischer Diarrhoe litten (Railliet, Trait. Zool. méd. et agric. IIe éd. 1893. p. 140); in anderen Fällen (Grassi, Rivolta), wo nur eben das Vorkommen von Coccidien in den Faeces gemeldet wird, bleibt die Herkunft der Parasiten, ob aus dem Darm oder der Leber, zweifelhaft und damit auch die Art, um welche es sich gehandelt hat.

3. *Coccidium bigeminum* Stiles 1891.

Syn. *Cytospermium villorum intestinalium canis et felis* Rivolta 1874.

Diese Art ist bereits seit dem Jahre 1854 bekannt (Finck: Sur la phys. de l'épith. intest. Thèse Strasbourg p. 17); sie lebt in den

Darmzotten bei Hunden, Katzen und beim Iltis (*Mustela putorius* L.) und zeichnet sich durch geringe Grösse und stets paarweises Vorkommen aus; es soll nach Stiles[1]) die Oocyste in zwei gleiche Theile zerfallen, welche sich encystieren und dann vier Sporen bilden. Die Oocysten dieser Art erreichen im Hunde 0,012—0,015 mm in der Länge, 0,007—0,010 mm in der Breite, in der Katze nur 0,008 bis 0,010 resp. 0,007—0,009 mm und im Iltis 0,008—0,012 resp. 0,006 bis 0,008 mm.

Beim Menschen scheint *Coccidium bigeminum* ebenfalls vorzukommen, wenigstens führt man einen durch Virchow publicirten,

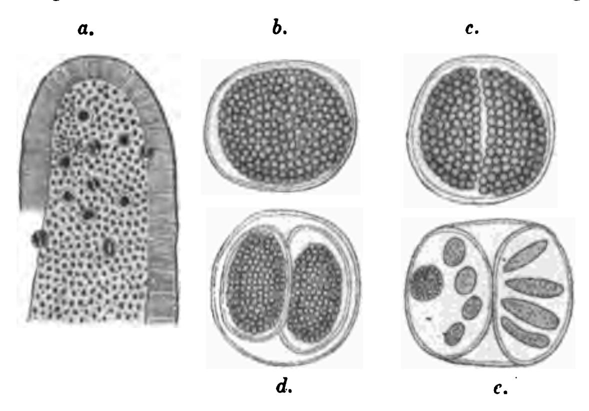


Fig. 34. *Coccidium bigeminum* Stil. (aus dem Darm eines Hundes). *a.* Stück einer Darmzotte, mit Coccidien besetzt; schwach vergr.; *b.* *Cocc. bigeminum* (0,015 mm im Durchmesser) kurz vor der Theilung; *c.* getheilt; *d.* jedes Theilstück encystirt; *e.* in jedem Theilstück vier Sporen, links im optischen Schnitt gesehen, daneben der Restkörper (stark vergr.). (Nach Stiles.)

ihm von Kjellberg mitgetheilten Fall auf diese Art zurück (Arch. f. path. An. XVIII. 1860, p. 523). Möglicherweise ist auch die unter *Coccidium hominis* angeführte Beobachtung von Railliet und Lucet richtiger hier zu rubriciren, da die Coccidien sich durch Kleinheit auszeichneten (0,015 mm lang, 0,010 mm breit); auch der von Grunow mitgetheilte Fall kann mit einiger Wahrscheinlichkeit auf *Cocc. bigeminum* bezogen werden (Grunow, Ein Fall von Protozoën-(Coccidien?) Erkrankung des Darmes. Arch. f. exper. Path. und Pharm. XLV. 1901, p. 262).

Zweifelhafte Arten.

In der Litteratur finden sich zahlreiche Angaben über das Vorkommen coccidienartiger Organismen beim Menschen, die jedoch alle zu Zweifeln ver-

[1]) Stiles, Ch. W. Notes on paras. No. 11 (Journ. of comp. med. and vet. arch. XIII. 1892. p. 517).

schieden grossen Anlass geben. Einige solcher problematischer Formen mögen hier noch angeführt sein.

1. *Eimeria hominis* R. Blanch. 1895. Mit diesem Namen werden fremdartige Bildungen bezeichnet, welche J. Kunstler und A. Pitres in Bordeaux in dem eitrigen, durch Thoracocentese entleerten Pleuraexsudat eines Mannes gefunden haben, der auf den zwischen Bordeaux und dem Senegal verkehrenden Schiffen beschäftigt war, ein Druckgefühl auf der linken Thoraxseite hatte und an trockenem Husten und Dyspnoe litt; Fieber und Nachtschweisse fehlten. Die Fremdkörper waren kernhaltige, spindelförmige Bildungen von sehr verschiedener Grösse (0,018—0,020—0,060—0,100 mm lang) und grosse kuglige oder ovale Cysten, die dieselben Körperchen ausschliesslich oder neben einem höckrigen, zahlreiche Kerne aufweisenden Restkörper enthielten. Weitere Beobachtungen konnten nicht ge-

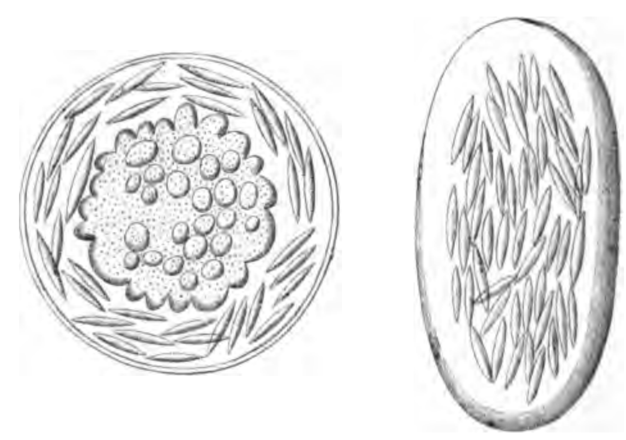


Fig. 35. Coccidien (?) aus dem Pleuraexsudat des Menschen = *Eimeria hominis* R. Blanch. (Nach Künstler.)

macht werden. Blanchard hält die spindelförmigen Körper für Merozoïten und die Cysten für Schizonten einer Coccidie, wogegen Moniez in ihnen Theile von Echinorhynchen (Eier- und flottirende Ovarien) sehen will (Kunstler J. et A. Pitres. Sur une psorospermie trouvée dans une humeur pleur. [Journ. d. micrögr. VIII. 1884. p. 469]. Blanchard, R. Les Cocc. et leur rôle pathog. [Caus. scientif. soc. zool. France. 1900. Nr. 5]. Moniez, R. Traité de parasitol. Paris 1896. p. 52).

2. *Coccidioides immitis* und *Cocc. pyogenes* Rixf. et Gilchr. — R. Wernicke beschreibt nach den Funden seines Schülers A. Posada beschalte, kuglige Körper von 0,003—0,030 mm Durchmesser, welche bis zu 10 in den Riesenzellen von kleinen, im Corium gelegenen Granulationsgeschwülsten sassen. Der Patient, ein eingeborener brasilianischer Soldat wies namentlich im Gesicht vielfache, höckerige Hautwucherungen auf, die als Mycosis fungoides bezeichnet werden. Bei einer anscheinend hiermit identischen Hautaffection eines 40 jährigen Mannes, dessen Leiden jedoch bereits 8—9 Jahre bestand, sowie in Knoten, die bei der Section in Lunge, Leber, Nieren, Genitalien und Lymphdrüsen angetroffen wurden, fanden Rixford und Gilchrist ähnliche Gebilde von 0,016—0,030 mm Durchmesser, die im ausgebildeten Zustande von einer doppelt contourirten Kapsel umgeben waren und einen granulirten, protaplasmatischen Inhalt, jedoch keinen Kern auf-

wiesen. Die Coccidiennatur dieser Fremdkörper wird dadurch etwas wahrscheinlicher, als die Verfasser auch das Auftreten von Schwärmsporen (Merozoïten) gesehen haben wollen, die bis zu 100 in einem Schizonten auftreten. In einem zweiten Falle, bei einem 33jährigen Manne, begann die Erkrankung mit einem Ausschlag auf der Stirn, bald traten Knötchen in der Haut auf und nach 2 Monaten bereits waren auch die Lymphdrüsen afficirt; der Patient starb 3 Monate nach Beginn des Leidens. Bei der Untersuchung fanden sich in den Knoten ebenfalls coccidienartige Gebilde von 0,020—0,035 mm Durchmesser, die zum Theil in Schizogonie begriffen waren. Die Autoren halten die Parasiten des einen Falles für specifisch verschieden von dem des anderen und benennen sie demgemäss verschieden; wenn es sich hierbei überhaupt um Coccidiiden oder um Sporozoën handelt, so ist doch wohl anzunehmen, dass in allen drei Fällen nur eine Art zur Beobachtung gekommen ist. (Wernicke, R. Über einen Protozoënbefund bei Myc. fung. C. f. B. u. P. XII. 1892. p. 859. — Posadas, A. Psorospermiosis infest. generalizada. In.-Diss. Buenos-Aires 1894. — Ensayo sobre una nuova neoplasia del hombre. . . . Buenos-Aires. 1897/98. — Rixford, R. and T. C. Gilchrist. Two cases of protozoan (coccidial) infection of the skin and oth. org. Johns Hophins hosp. rep. I. 1897. p. 209, 269, 291; ref. in C. f. B., P. u. J. [I.] XXI. 1897. p. 812; cf. auch Blanchard, R. Les coccid. et leur rôle pathog. Paris 1900).

3. Noch viel weniger sicher scheint mir eine Beobachtung von Jürgens auf Coccidiiden zurückführbar zu sein; bei der Section eines in der Charité zu Berlin gestorbenen Patienten fanden sich graugelbliche Geschwülste an der Dura mater cerebralis und spinalis, sowie an der Cauda equina; verdickt und ebenso gefärbt waren die Wandungen der Calices und der Nierenbecken, jedoch nicht der Uretheren und der Blase. In den wenig vascularisirten Neubildungen wurden verschiedenartige, glänzende, theils an Stärkekörner, theils an Myelin erinnernde Körper gefunden, die z. Th. beschalt waren. Es wurden Impfungen an Kaninchen vorgenommen, mehrere starben bald an Pleuropneumonie, eines zeigte nach 4 Monaten eine rasch wachsende Geschwulst des linken Auges; bei der Section des 4 Wochen später gestorbenen Thieres fanden sich markige Tumoren nicht nur im Auge und der Orbita, sondern auch in Lungen, Nieren, Nebenhoden, Mesenterialdrüsen, besonders aber auf dem Peritoneum; auch fehlten die als Protozoën angesehenen Körperchen nicht, die aber schon wegen ihrer sehr verschiedenen Form kaum selbständige Organismen sind, sondern zu jenen Producten des Organismus gehören, welche in Geschwülsten häufig vorkommen und immer wieder als Parasiten beschrieben werden. (Jürgens: Über Erkrankg. d. Protoz. b. Menschen. Berl. klin. Wochenschr. XXXII. 1895. p. 331.

4. Bei dieser Gelegenheit sei angeführt, dass die in der vorigen Auflage (p. 81) erwähnten „Psorospermiencysten“, die bei Erkrankungen der Uretheren und des Nierenbeckens eine Rolle spielen sollen, besonders von Lubarsch und Ribbert auf ihre wahre Natur zurückgeführt worden sind; es sind Metamorphosen von Zellen der normaler Weise besonders in den Uretheren vorkommenden Epithelnester (vergl. Radtke, E., Beitr. z. Kenntn. d. Uret. cystica. In.-Diss. Königsberg i. Pr. 1900).

5. Severi's „monocystide Gregarinen“. Das Lungenparenchym eines todtgeborenen Kindes fand Severi durchsetzt mit zahlreichen ovalen röthlichen Körperchen, deren Grösse zwischen 0,003 und 0,030 mm in der Länge und 0,0015 und 0,015 mm in der Breite schwankte; sie waren von einer dünnen Hüllmembran umgeben und lagen meist frei im Gewebe, die kleinsten auch in Epithelzellen und

in den Blutgefässen; die grössten zeigten ein granuliertes Plasma und mitunter einen excentrisch gelagerten Kern von der Grösse eines rothen Blutkörperchens. Severi, A. Gregarinosi polmon. in infante natomorto. Rif. med. II. 1892. p. 54. — Boll. Accad. med. Genova VII. 1892. No. 2.

3. Ordn. *Haemosporidia.*

In gleicher Weise wie die letzten Jahre unsere Kenntnisse über die Entwickelung der Coccidiiden erweitert haben, ist dies auch bei den Haemosporidien geschehen. Die ersten Mittheilungen (1) über diese das Blut resp. die Blutkörperchen der Wirbelthiere bewohnenden Parasiten sind unbeachtet geblieben, obgleich sie das Vorkommen fremder, von Lankester (1) mit Pseudonavicellen (Sporen der Gregarinen) verglichenen Körper im Blute bei Amphibien sicher stellen. Erst nachdem Gaule (2) die „Blutwürmchen" (Cytozoa) nochmals entdeckt hatte, erregten sie wohl wegen der Deutung, die der Autor seinen Funden gab, allgemeinere Aufmerksamkeit; sie wurden für genuine Bestandtheile thierischer Zellen erklärt.

Im Gegensatz hierzu trat Ray Lankester (3) für die parasitäre Natur der Cytozoa ein und nannte die beim Frosch beobachtete Art, welche von Chaussat (1) *Anguillula minima* getauft war, *Drepanidium ranarum*[1]); auch diesmal fasste er sie als ein Entwickelungsstadium einer noch unbekannten Gregarine auf. Ihre selbständige Natur wurde endlich durch die Arbeiten Danilewsky's (4) erwiesen, der verwandte Formen im Blut von Eidechsen (*Lacerta viridis* und *L. agilis*) sowie von Schildkröten (*Emys lutaria*) entdeckte und ihre Entwickelung, die sich im Blute abspielt, schilderte.

Mehrere Jahre vorher hatte ein französischer Militärarzt in Constantine, A. Laveran (5) im frischen Blute Malariakranker an den rothen Blutkörperchen klebende, hyaline, pigmenthaltige Körperchen gefunden und war durch die Beobachtung, dass an ihnen plötzlich sich lebhaft bewegende „Geisseln" auftreten, auf den Gedanken gekommen, dass hier Parasiten (*Oscillaria malariae*, später *Haematozoon malariae* genannt) vorlägen, welche die Erzeuger der Malaria (Wechselfieber, kaltes Fieber) wären. Obgleich bald darauf Richard (6) die Laveran'sche Entdeckung bestätigte und durch das Auffinden des noch unpigmentirten Jugendstadiums erweiterte, stiessen diese Mittheilungen auf sehr lebhaften Widerspruch, da es zu dieser Zeit sicher zu sein schien, dass die Malaria durch einen Bacillus hervorgerufen wird (Klebs, Tommasi-Crudeli); die Nachuntersucher (Marchiafava, Celli u. A.) deuteten die Funde als Degenerationserscheinungen der rothen Blutkörperchen, deren Hämoglobin sich ohne Zuthun eines Parasiten in Melanin verwandelt. Als aber Marchiafava und Celli (7) an den Laveranschen Parasiten amoeboide Bewegungen gesehen hatten, gaben sie deren thierische Natur zu; von diesen Autoren stammt auch der vielfach den Malariaparasiten beigelegte Name: *Plasmodium malariae*, der, so unzweckmässig er auch sein mag.

---

1) Weder der Gattungs- noch der Speciesname kann beibehalten werden, der erste nicht, weil er bereits 1869 von Ehrenberg an ein Infusor vergeben worden ist und der Speciesname nicht, weil die Art bereits durch Chaussat (1850) benannt war. Für *Drepanidium* Lank. ist daher von Labbé der Name *Lankesterella* aufgestellt worden, demnach ist die Art *Lankesterella minima* (Chauss). zu nennen.

nach den Nomenclaturregeln den zwar älteren (*Oscillaria*), aber bereits vergeben gewesenen Namen ersetzen muss.

Mit dem Aufgeben des Widerspruchs gegen die Laveran'sche Lehre beginnt ein emsiges Erforschen der Malariaparasiten von Seiten zahlreicher Autoren, bis im Beginn der neunziger Jahre ein gewisser Abschluss erreicht war. Man hatte die Unterschiede der die verschiedenen Formen der Malaria bedingenden Parasiten sowie deren im Blut stattfindende Entwickelung kennen gelernt, auch festgestellt, dass durch Ueberimpfen des Blutes Malariakranker auf Gesunde bei letzteren Malaria von demselben Typus entsteht, wie ihn der Kranke besessen hat (Gerhardt (8), Bignami und Bastanielli (9) u. A.). Und nachdem zuerst durch Danilewsky (10) das Vorkommen endoglobulärer Parasiten bei Vögeln, die auch hier Erkrankungen hervorrufen, bekannt geworden war, wandte man sich auch dem Studium der Hämosporidien der Vögel zu (Grassi und Feletti (11), Celli und Sanfelice (13), Kruse, Labbé (14); der zuletzt genannte Autor behandelte auch verwandte Formen aus Reptilien und Amphibien in ausführlicher Weise.

Bei der Zersplitterung und der grossen Menge von Publikationen über die Malariaparasiten des Menschen erwarben sich mehrere Autoren durch Veröffentlichung zusammenfassender Uebersichten ein grosses Verdienst; unter diesen Arbeiten (15), zeichnet sich die von J. Mannaberg (16), die selbständige Untersuchungen verwerthete, besonders aus, ebenso die von Ziemann (17). Auf diese Werke muss auch wegen der hier nicht angeführten Litteratur verwiesen werden.

Der erreichte Abschluss liess aber noch eine Menge wichtiger Fragen offen; Niemand konnte auch nur mit einiger Sicherheit den Weg angeben, auf dem die Infection des Menschen (ganz abgesehen von den Thieren) erfolgte, ebensowenig bestanden begründete Vorstellungen über das nach Analogie mit anderen Parasiten anzunehmende Austreten der Malariaerreger aus dem befallenen Körper und ihr weiteres Verhalten. Keine der vorgebrachten Hypothesen war im Stande alle gemachten Erfahrungen zu erklären; denn, wenn man auch die Existenz von Malariakeimen in der Luft voraussetzte und ihr Eindringen durch die Luftwege annahm, so blieb es z. B. räthselhaft, warum die Keime nur in geringer Höhe über dem Boden oder nur in bestimmten Räumen vieler Häuser vorkommen, warum sie nicht überall hin durch Luftströmungen verbreitet werden u. s. w.

Die letzten Jahre haben hierüber Klarheit gebracht; mehrere Forscher sind ziemlich gleichzeitig und zum Theil ganz unabhängig von einander auf die Idee gekommen, dass bei der Malaria blutsaugende Thiere eine Rolle spielen. Aus bestimmten Gründen konnten einzelne Blutsauger von vornherein ausgeschlossen werden, andere wie die Mosquitos[1]) erschienen besonders verdächtig. Hierauf wies zuerst Manson (18) hin, der die Rolle der Mosquitos, welche sie für die Weiterentwickelung der Blutfilarien des Menschen haben, aus eigener Erfahrung kannte; hier wie dort sollten die Mosquitos beim Saugen am Menschen mit dem Blut die Parasiten aufnehmen und sie schliesslich in das Wasser gelangen lassen, so dass damit wenigstens die Möglichkeit der Infection anderer Wirthe gegeben war. Umgekehrt dachte sich Bignami (19) die Rolle der Mosquitos, die in Italien seit Alters her mit der Malaria in Verbindung gebracht werden, wie auch die Neger nach Koch (20) demselben Glauben huldigen. Fussend auf den zuerst von Gerhardt angestellten und später wiederholten Impfversuchen nahm

---

[1]) **Nuttal, G. H. F.** Die Mosquito-Malariatheorie (C. f. B., P. u. J. [I] XXV. 1899. p. 161, 209, 245, 285 u. 337).

Bignami an, dass die Mosquitos, die sich selbst mit einem unbekannten, im Freien vorkommenden Stadium der Malariaparasiten inficiren, dieses durch den Stich dem Menschen einimpften. Mit dieser Annahme, die noch durch die Rolle gestützt wurde, welche die auf Rindern lebende Zecke (*Boophilus bovis*) bei der Uebertragung des Erregers des Texasfiebers (*Piroplasma bigeminum*) spielt, erschienen viele bis dahin räthselhafte Erfahrungen erklärt — aber die auf Grund dieser Annahme von Bignami und Dionisi angestellten Versuche ergaben kein positives Resultat. Beide Hypothesen, die von Manson und die von Bignami, vereinigte R. Koch (20) und bezog sich hierbei noch auf die Analogie mit dem *Trypanosoma* der Rinder, welches durch die Tsetsefliege übertragen wird; doch auch Koch konnte einen Beweis nicht beibringen.

Dies gelang erst Ross (21), der durch Manson angeregt wurde, das Schicksal der mit dem Blute Malariakranker in den Darm von Mosquito's gelangten Plasmodien zu verfolgen, namentlich nachdem der Autor das in Vögeln lebende *Proteosoma* (*Haemoproteus*) zum Gegenstand seiner Untersuchungen machte. Es ergab sich, dass die in den Mückendarm gelangten Proteosomen in die Darmwand eindringen, zu grossen Cysten heranwachsen und zahllose stäbchenförmige Keime erzeugen, die nach Platzen der Cysten in die Leibeshöhle der Mücken und von hier in die Speicheldrüsen gelangen. Liess Ross Mosquitos an kranken Vögeln Blut saugen und ca. 9 Tage später die inficirten, isolirt gehaltenen Mücken bis dahin gesunde Vögel stechen, so waren 5—9 Tage darauf die Proteosomen im Vogelblute nachweisbar.

Damit hatte die Mosquito-Malariatheorie wenigstens für die Malaria der Vögel positive Begründung erfahren und ihre Geltung für die Malaria des Menschen war sicherer geworden. Hier setzen nun Untersuchungen italienischer Forscher, besonders Grassi's ein, dem es nicht nur gelang, diejenigen Mosquitoarten, welche durch ihren Stich die Malaria auf den Menschen übertragen, — es sind Arten der Gattung *Anopheles*, besonders *A. claviger* Fabr. = *A. maculipennis* Meig. — und ebenso sicher die *Culex*-Arten als Ueberträger der Proteosomen auf Vögel hinzustellen, sondern auch die Entwickelung der Parasiten im Körper der Mücken genauer, als es bis dahin geschehen war, zu verfolgen (22). Weitere Erfahrungen sammelten auch die zum Studium der Malaria an Ort und Stelle entsandten Expeditionen[1]) und zahlreiche Einzelforscher, so dass die Litteratur trotz der Kürze der neuesten Periode in der Malariaforschung enorm angeschwollen ist und durch die Ausdehnung der Untersuchungen auf Bau- nnd Lebensweise der Mosquitos sowie durch Feststellung der zur Verhütung der Malaria zu empfehlenden Methoden noch weiter anwächst. So erfreulich die grosse Zahl der Bearbeiter des für die Menschheit so wichtigen Malariaproblems ist, so unerquicklich ist die stellenweise ersichtliche Ueberhastung, die nur zu unausgereiften Publicationen führt und selbst ruhigere Forscher mit fortreisst.

Nach allen diesen Arbeiten lässt sich kurz Folgendes über die Malariaparasiten sagen: Was bis dahin von ihnen bekannt war, betraf ihre Schizogonie und einzelne falsch aufgefasste, in Wirk-

---

1) Ergebn. d. wiss. Exped. d. Geh. Rath Koch nach Italien z. Erf. d. Malaria (Dtsch. med. Wochenschr. 1899. p. 69). — I.—V. Ber. üb. d. Thätigk. d. Malaria-Exp. (ibid. p. 601. 1900. Nr. 5, 17, 18, 25, 34 u. 46). — Zusammenfass. Darst. d. Ergebn. d. Malaria-Exp. (ibid. Nr. 49, 50). — **Ray, Annett and Austen.** Rep. on the Mal.-Exp. of the Liverpool School of trop. med. Liverpool 1900.

lichkeit für die Sporogonie in Betracht kommende Stadien (Halbmonde, Sphären, Polymitus-Form). Durch den Stich bringen bestimmte Mückenarten mit dem Blut auch die Halbmonde und Sphären in ihren Körper, die dort bei genügender Aussentemperatur sich geschlechtlich differenciren und, nachdem die weiblichen Individuen (Macrogameten) von den männlichen (Microgameten) befruchtet sind, sporuliren. Die Sporozoïten sammeln sich schliesslich in den Speicheldrüsen der Mücken an und werden mit dem Stich in das Blut des Menschen resp. der Vögel übertragen; hier vermehren sie sich wieder durch Schizogonie und bedingen damit die Erkrankung.

Demnach sind für die Malariaparasiten bestimmte Mückenarten die Wirthe, da in ihnen das geschlechtsreife Stadium lebt, und die Warmblüter die Zwischenwirthe.

Ausser in Menschen und Vögeln kommen Haemosporidien auch noch in Affen (Kossel 23) und Fledermäusen (Dionisi 24) vor, deren Wirthe jedoch noch nicht bekannt geworden sind. Fraglich bleibt, ob die das Texasfieber der Rinder bedingenden Parasiten (*Piroplasma bigeminum* Smith), welche Babes entdeckt hat und über welche neuerdings Celli und Santori (C. f. B. P. u. I. [I] XXI — 1897 p. 561) berichten, echte Haemosporidien sind; verwandte Formen kommen nach Babes, Laveran und Nicolle bei Schafen, nach Piana, Galli-Valerio, Leblanc, Marchoux, Nocard und Almy bei Hunden (die beiden zuletzt genannten Autoren haben für das Piroplasma der Hunde die Rolle der Zecken nachgewiesen) und nach Laveran bei Pferden vor. Nach Lignières sollen mehrere *Piroplasma*-Arten in Rindern leben.

Wie steht es nun aber mit den Haemosporidien der Kaltblüter, Reptilien, Amphibien und Fische? Ihre Entwickelung schien durch die grosse Arbeit Labbé's (14) genügend bekannt; spätere Arbeiten wiesen nicht mit Sicherheit auf andere Verhältnisse hin, wenn man auch in Folge der Erfahrungen an den Malariaparasiten der Warmblüter an der Vollständigkeit unseres Wissens über die Haemosporidien der Kaltblüter zu zweifeln begann. Diese Zweifel sind, wie die bisher einzige, *Lankesterella minima* (= *Drepanidium ranarum*) behandelnde Arbeit von Hintze (25) zeigt, durchaus berechtigt gewesen, denn auch hier kommt Generationswechsel vor, allerdings ohne Inanspruchnahme einer zweiten Thierart; Schizo- und Sporogonie gehen nach dem genannten Autor neben einander im selben Wirth einher und die mit Sporozoïten erfüllten Oocysten, welche im Darmepithel der Wirthe heranreifen, gelangen mit dem Darminhalt nach aussen, von wo sie die Infection anderer Wirthsindividuen vermitteln, was anscheinend durch Aufnahme per os geschieht.

Litteratur: [1]) **Chaussat.** Des hématozoaires. Thèse. Paris 1850. — **Ray Lankester.** On *Undulina* the type of a new groupe of infus. (Quart. journ. micr. sc. XI. 1871. p. 387). — **Osler, W.** An account of cert. org. occurr. in the liquor sanguinis (Proc. Roy. soc. London. XXII. 1874. p. 391). — **Bütschli, O.** Einige Bemerk. über d. rothen Blutk. d. Frosches (Abh. d. Senckenb. nat. Ges. Frankf. a. M. 1876. p. 49). — **Lewis** (Quart. journ. micr. sc. XIX. 1879. p. 109). — [2]) **Gaule, J.** Ueb. Würmchen, welche a. d. Froschblutkörp. auswandern (Arch. f. An. u. Phys, phys. Abth. 1880. p. 57). — Die Beziehungen d. Cytozoën zu d. Zellkernen (ibid. 1881. p. 297). — Kerne, Nebenkerne u. Cytozoën (Centralbl. f. d. med. Wiss. 1881. p. 561). — [3]) **Ray Lankester.** On *Drep. ranarum* . . . (Quart. journ. micr. sc. XXII. 1882. p. 53. — [4]) **Danilewsky, B.** Die Haematozoën d. Kaltblüter (Arch. f. mikr. An. XXIV. 1885. p. 588). — Matér. pour servir à la paras. du sang (Arch. slav. de biol. I. 1886. p. 89, 364. II. 1887. p. 33, 157 u. 370. Biol. Centralbl. V. 1885. p. 529). — [5]) **Laveran, A.** Note sur un nouv. paras. trouvé dans le sang de plus. mal. atteints de fièvre pal. (Bull. Ac. méd. 23 nov. et 28 déc. 1880). — Nat. paras. des accid. de l'impaludisme Paris 1881. — Des paras. du sang dans l'impalud. (C. R. Ac. sc. Paris. XCV. 1882. p. 737). — [6]) **Richard, E.** Sur le paras. de la malaria (C. R. Ac. sc. Paris. 20. II. 1882). — [7]) **Marchiafava u. Celli.** Fortschr. d. Medicin. 1885. Nr. 11 u. 24. — Nuove ric. sulla inf. malar. (Arch. p. le sc. med. IX. 1886. XII. 1888. XIV. 1889). — Nouv. ét. sur l'infect. mal. (Arch. ital. de biol. VIII. 1887. p. 131). — [8]) **Gerhardt.** Ueber Intermittens-Impf. (Zeitschr. f. klin. Med. VII. 1884). — [9]) **Bignami e Bastanielli.** Stud. s. inf. mal. (Boll. R. Ac. med. Roma. XX. 1893 94). — [10]) **Danilewsky, B.** Zur Parasitol. d. Blutes (Biol. Centralbl. V. 1885/86. p. 529). — La parasitol. comp. du sang. Charkow 1889. (Russ.). — Développ. d. paras. malariques dans les leucocytes d. oiseaux (Ann. Inst. Pasteur 1890. p. 427). — Sur les microb. d'infect. malarique aiguë et chron. chez les oiseaux et chez l'homme (ibid. p. 753). — Contrib. à l'étud. de la microbiose malarique (ibid. 1891. p. 758). — Ueb. d. Polymitus malariae (C. f. B. u. P. IX. 1891. p. 397). — [11]) **Grassi, B. u. R. Feletti.** Malariaparas. in d. Vögeln (C. f. B. u. P. IX. 1891. p. 403, 429, 461). — Weiteres zur Malariafrage (ibid. X. 1891. p. 449, 481, 517). — Contribuz. allo stud. dei parass. malarici (Atti Accad. gioenia sc. nat. Catania [4] V. 1892). — [12]) **Celli, A. e F. Sanfelice.** Sui parass. d. globulo rosso nel uomo e negli anim. (Ann. istit. d'igiene esperim. Roma. N. S. I. 1891 u. Fortschr. d. Med. 1891. Nr. 12—15). — [13]) **Kruse, W.** Ueb. Blutparas. (Virchow's Arch. f. path. An. CXX. 1890. p. 451 u. CXX. p. 1359). — [14]) **Labbé, A.** Rech. zool. et biol. sur les paras. endogl. du sang des Vertébrés (Arch. zool. exp. et gén. [3] II. 1894. p. 55). — [15]) **Spener. C.** in: Biol. Centralbl. XI. p. 390. — **Laveran** in: Ber. d. XII. internat. Congr. für Hyg., Demogr. etc. London. — **Barbacci** in: Centralbl. f. allg. Path. III. 1893. p. 49. — [16]) **Mannaberg, J.** Die Malariaparasiten. Wien 1893. — [17]) **Ziemann. H.** Ueb. Malaria- u. andere Blutparas. Jena 1898. — [18]) **Manson, P.** The Goulstonian lect. on the life-hist. of the malarial germ outside the human body (The Lancet. 1896. I. p. 695, 751, 831). — Hypotheses as to the life-hist. of the mal. paras. outside the hum. body (ibid. 1896. II. p. 1715). — [19]) **Bignami, A.** Hypoth. as to the life-hist. of the mal. par. outside the hum. body (The Lancet. 1896. II. p. 1363, 1441). — [20]) **Koch, R.** Aerztl. Beob. in d. Tropen (Verh. d. deutsch. Colonial-Ges. Abth. Berlin-Charlottenburg 1897/98. Heft 7. p. 280). — Reiseberichte über Rinderpest. Berlin 1898. — [21]) **Ross, R.** On some pecul. pigminted cells found in two mosquitos fed on mal. blood (Brit. med. journ. 1897. II. p. 1786). — The rôle of the mosq. in the evolut. of the mal. par. (The Lancet. 1898. II. p. 488). — Report on the cultivation of *Proteosoma* in grey mosquitos.

Calcutta 1898). — [22]) Grassi, B. Mehrere Notizen in den Rendic. R. Acc. Lincei. Roma. Ser. 5. T. VII. u. VIII. 1898. — Le recente scoperte sulla malaria esposte in forma popolare. Milano 1899. — Studi di un zoologo sulla malaria (Atti R. Acc. Lincei. Mem. Cl. sc. fis. Ser. 5. T. III. Ann. CCXCVI. 1900); in II. Aufl. Rom 1901; ins Deutsche übersetzt unter dem Titel: Die Malaria, Stud. eines Zool. I. Aufl. Jena 1900; II. Aufl. Jena 1901. — Mit, resp. selbständig neben Grassi betheiligten sich an den Forschungen **Bastianelli**, **Bignami**, **Celli**, **Dionisi** u. A., deren Publicationen theils in den „Rendic. R. Acc. Lincei. Roma", theils in den „Atti soc. per gli stud. della malaria", theils selbständig erschienen sind. — [23]) Kossel, H. Ueb. ein. malariaähnl. Blutparas. bei Affen (Zeitschr. f. Hyg. u. Inf. XXXII. 1899. p. 25). — [24]) Dionisi, A. La malaria di alcune specie di pipistrelli (Ann. d'igiene sperim. N. S. IX. 1899). — [25]) Hintze, R. Lebensweise u. Entw. d. Lankesterella minima (Zool. Jahrb. An. Abth. XV. 1902. p. 693); auch In.-Diss. Berlin 1901.

Die Haemosporidien des Menschen.

Die durch Haemosporidien beim Menschen verursachte Krankheit, Malaria, Febris intermittens, Wechsel- oder kaltes Fieber, ist, von wasserlosen Wüsten und den Polarregionen abgesehen, über die ganze Erde jedoch nicht gleichmässig verbreitet und tritt in verschiedenen Formen auf. Characteristisch ist der rhythmische Verlauf des Fiebers; es beginnt plötzlich mit Frostgefühl oder Schüttelfrost, in wenigen Stunden steigt die Temperatur auf 40—41° C, hält sich einige Stunden, während deren der Patient selbst die gesteigerte Körpertemperatur empfindet (trockene Zunge, Hitze, Kopfschmerzen), und fällt dann unter Schweisssecretion rasch wieder ab, oft bis unter die Normale; es besteht fernerhin Empfindlichkeit der Milzgegend auf Druck und die Milz selbst ist vergrössert; nach dem Anfall fühlt sich der Patient zwar matt, aber sonst wohl, bis ein weiterer Anfall eintritt. Dieselben können sich täglich einstellen (Febris quotidiana) oder einen (Febris tertiana) resp. zwei Tage (Febris quartana) freilassen, also erst am dritten, fünften, siebenten resp. am vierten, siebenten, zehnten Tage u. s. f. auftreten. Unter den Tertianfiebern werden klinisch zwei Modificationen unterschieden: die milde, im Frühjahre auftretende „Frühjahrstertiana" und das schwere „Sommerherbstfieber", mit welch letzterer Form die „tropische Malaria" identisch ist; sie wird auch als maligne oder perniciöse Form bezeichnet, da sich die Anfälle in die Länge ziehen, also einander nähern, und so ein continuirliches oder subcontinuirliches Fieber erzeugen. Nicht selten treten auch Combinationen auf, so spricht man von Febris tertiana duplex, wenn die Anfälle zwar täglich auftreten, sich jedoch von einander unterscheiden, sei es durch die verschiedene Zeit, in der sie begonnen oder durch verschiedene

Dauer, verschiedene Höhe des Fiebers etc. Dann tritt der Anfall des ersten Tages mit denselben Eigenthümlichkeiten erst am dritten, fünften Tage, der des zweiten erst wieder am vierten, sechsten Tage etc. auf. In gleicher Weise können sich zwei oder drei Quartanfieber combiniren und eine Febris quartana duplex resp. triplex geben.

Zur Veranschaulichung der Combinationen gleichartiger Fieber möge folgende, dem Werk von Mannaberg entnommene Tabelle dienen:

1 1 1 1 1 1 1	=	Febris quotidiana simplex.
1 0 1 0 1 0 1	=	F. tertiana simplex.
1 0 0 1 0 0 1 0 0 1	=	F. quartana simplex.
1 2 1 2 1 2 1 2	=	F. tertiana duplex.
1 2 3 1 2 3 1 2 3	=	F. quartana triplex.
1 2 0 1 2 0 1 2 0	=	F. quartana duplex.

Die gleichwerthigen Zahlen, die durch Klammern verbunden sind, repräsentiren die einzelnen Fiebertypen, O den fieberfreien Tag.

Ob das sogenannte Schwarzwasserfieber in den Kreis der Malariafieber gehört, steht nicht ganz fest, doch scheint dies nach Plehn's Angaben der Fall zu sein, da wenigstens zu Beginn der Erkrankung Haemosporidien in den meisten Fällen getroffen werden; sie verschwinden allerdings in Folge des bei dieser Erkrankung massenhaft stattfindenden Zerfalles von Blutkörperchen sehr bald.

Endlich spricht man auch von „larvirten Malariaformen", wenn irgend welche Störungen des Befindens einen periodischen Character zeigen und nach Behandlung mit Chinin schwinden. Trotzdem wird man nur diejenigen Fälle hierher rechnen können, bei denen die Diagnose durch Untersuchung des Blutes resp. durch Auffinden von Haemosporidien gesichert ist.

Den einzelnen Malariatypen entsprechen auch verschiedene Haemosporidien, die entweder als Varietäten einer Art oder als mehrere Arten angesehen werden[1]; letztere Anschauung scheint mir dem Stande des Wissens zu entsprechen.

---

[1]) Ausser der bereits citirten Litteratur kommen besonders in Betracht: Golgi, C. Sull' inf. malar. (Arch. p. le sc. med. X. 1886. p. 104). — Ancora

1. *Plasmodium malariae* (Laveran).

Syn. *Oscillaria malariae* Laveran 1883. — *Plasmodium* var. *quartana* Golgi 1890. — *Haemamoeba malariae* Grassi et Feletti 1892. — *Haemamoeba laverani* var. *quartana* Labbé 1894. — *Plasmodium malariae quartanum* Labbé 1899.

Diese Art ist der Erreger des Quartanfiebers und wird daher oft auch als Quartanparasit bezeichnet. Bald nach dem Anfall findet man an den rothen Blutkörperchen ein kleines, unpigmentirtes Körperchen, das träge amoeboide Bewegungen zeigt; allmälig heranwachsend dringt der Parasit in das Blutkörperchen ein und beginnt etwa 24 Stunden nach dem Anfall die ersten ziemlich groben Melaninkörner zu bilden, die meist peripher lagern. Je mehr das Pigment zunimmt und der Parasit wächst — er ist 48 Stunden nach dem Anfall $^1/_2$ bis $^2/_3$ so gross wie das Blutkörperchen —, desto träger werden die Bewegungen; schliesslich hören sie ganz auf. Sechzig Stunden nach dem Anfall, zwölf vor dem nächsten, füllen

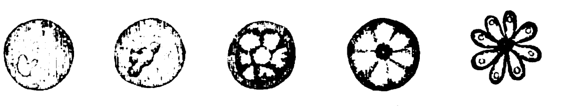


Fig. 36. Die Entwickelung des Quartanparasiten in den rothen Blutkörperchen des Menschen. (Nach Mannaberg resp. Golgi.)

die runden Scheiben gleichenden Plasmodien die Blutkörperchen so weit aus, dass von ihrer Substanz nur noch ein schwacher Saum vorhanden ist, der später nicht mehr nachgewiesen werden kann. Nunmehr beginnt die Schizogonie (6 Stdn. vor dem Anfall); die Melaninkörner ordnen sich radiär und strömen schliesslich insgesammt nach dem Centrum der Scheibe; ihr peripherer Theil wird dadurch pigmentlos und in ihm erscheint als Andeutung des radiären Zerfalles der Scheibe eine speichenartige Zeichnung, die immer deutlicher wird und schliesslich zur Sonderung von 9—12 radiär gestellten, birnförmigen Körpern, den Merozoïten führt. Diese trennen sich dann von dem Melaninkörnerhaufen und von einander; indem sie neue Blutkörperchen angehen, bedingen sie den folgenden Fieberanfall.

sull' inf. mal. (Gaz. d. ospid. 1886. Nr. 53). — Sul ciclo evolutivo dei par. mal... (Arch. p. le sc. med. XIII. 1889. p. 173 und Fortschr. der Med. 1889. Nr. 3). — **Marchiafava e Bignami.** La quotid. e la terz. est.-aut. (Rif. med. 1891. Nr. 217). — Le febre mal. est.-aut. (Boll. R. Acc. med. Roma. XVII. 1892. — Dtsch. med. Wochenschr. 1892. Nr. 51). — **Grassi e Feletti.** Contrib. allo stud. d. par. mal. (Atti Acc. Gioen. Catania [4] V. 1892. p. 1). — **Bastianelli e Bignami.** Sulla strutt. d. par. mal.... (Atti soc. stud. d. mal. I. 1899). — Weitere Litteratur cf. **Mannaberg, Grassi, Celli, Labbé, Lühe, Ziemann** etc.

Die Melaninkörner werden von Leucocyten aufgenommen und meist in der Milz, doch auch im Knochenmark etc. deponirt; daher die seit langem bekannte Pigmentirung der Milz bei Personen, die an Malaria gelitten haben.

Die ganze Vermehrung durch Schizogonie findet im kreisenden Blut statt und nimmt 72 Stunden in Anspruch; die befallenen Blutkörperchen vergrössern sich nicht und verblassen auch nicht. Durch geeignete Färbungsmethode gelingt es auf allen Stadien in den Plasmodien den Kern resp. bei der Schizogonie Theilungstadien des Kerns nachzuweisen.

Anderen Formzuständen (Sphären, Polymitus) begegnet man selten bei der Untersuchung des Blutes von Personen, die an Quartana leiden.

Das Auftreten der Quartana duplex resp. triplex erklärt sich dadurch, dass zwei resp. drei, um 24 Stunden in ihrer Entwickelung differirende Generationen von Plasmodien vorhanden sind. Unregelmässigkeiten in der Entwickelungsdauer der Parasiten verwischen den regelmässigen Character der Erkrankung.

2. *Plasmodium vivax* (Grassi et Fel.).

Syn. *Haemamoeba vivax* Gr. et Fel. 1892. — *Plasmodium* var. *tertiana* Golgi 1889. — *Haemamoeba laverani* var. *tertiana* Labbé 1894. — *Plasmodium malariae tertianum* Labbé 1899.

Diese Art ist der Erreger des Frühjahrstertianfiebers; sie unterscheidet sich von *Plasmodium malariae* einmal durch die geringere Zeitdauer, welche die Schizogonie in Anspruch nimmt (48 Stunden), ferner durch die grössere Lebhaftigkeit der amoeboiden Bewegungen, die bei Abkühlungen auf Zimmertemperatur nicht bald sistiren und auch noch an viel Melanin führenden Stadien zu sehen sind: weiterhin vergrössern sich die befallenen Blutkörperchen und entfärben sich[1]); die Stadien der Schizogonie findet man seltener im kreisenden Blut, häufig in der Milz, es tritt hierbei auch nicht eine radiäre Anordnung der Merozoiten ein, dieselben liegen vielmehr in einem rundlichen Haufen um den Pigmentrest, sind kleiner als die bei *Plasmodium malariae* und entstehen in der Zahl von 15—20. Die auch hier zur Beobachtung kommenden Sphären erreichen die doppelte Grösse eines

[1]) Bei der Färbung nach der Romanowsky'schen Methode tritt eine eigenthümliche Tüpfelung der befallenen Blutkörperchen auf (cf. Schüffner im Deutsch. Arch. f. kl. Med. LXIV. 1899. p. 428. — Maurer in: C. f. B., P. u. J. (I.) XXVIII. 1900, p. 114).

Blutkörperchens und sind reich an gröberen, selbst stäbchenförmigen Pigmentkörperchen, die in lebhafter Bewegung begriffen sind. Die Polymitusform lässt sich in der feuchten Kammer beobachten.

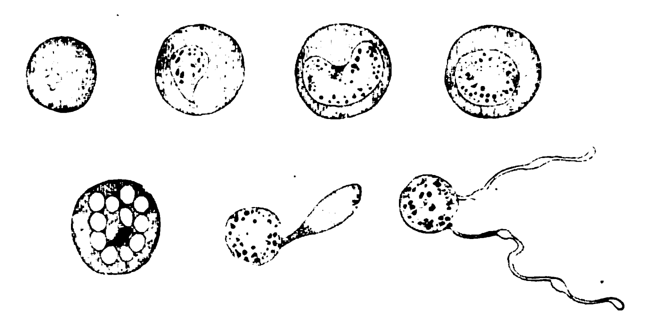


Fig 37. Die Entwickelung des Tertianparasiten in den rothen Blutkörperchen des Menschen; rechts ein „Polymitus". (Nach Mannaberg.)

Auch hier treten in der Schizogonie nicht selten Unregelmässigkeiten auf. Das Vorkommen zweier um 24 Stunden differirender Generationen bedingt die Tertiana duplex.

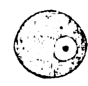
3. *Plasmodium sp.*[1])

Syn. *Laverania malariae* Gr. et Fel. 1890. — *Haemamoeba malariae praecox* Grassi et Feletti 1892 nec. *Haem. praecox* Gr. et Fel. 1890.

Ist der Erreger des Aestivo-Autumnal- oder Tropenfiebers (= Febris perniciosa s. maligna, Tertiana maligna, Febris tropica,

[1]) Die Benennung dieser Art steht noch aus; Grassi und Feletti haben sie allerdings *Laverania malariae* genannt, doch liegt m. E. zur Aufstellung einer besonderen Gattung kein Grund vor, vielmehr gehört auch diese Art zur Gattung *Plasmodium*; innerhalb dieser Gattung existirt aber schon eine Species „malariae" (Laveran), der Quartanparasit, folglich kann der Grassi Feletti'sche Speciesname nicht in derselben Gattung nochmals verwendet werden. Daher wenden andere Autoren, z. B. Doflein die Speciesbezeichnung „praecox" an, die ebenfalls von Grassi und Feletti herrührt und zwar in der Combination mit *Haemamoeba*. Aber mit *Haemamoeba praecox* bezeichnen Grassi und Feletti in derselben Arbeit (Boll. mens. Accad. Gioenia sc. nat. Catania. XIV. 1890 u. C. f. B. u. P. IX. 1891) ein Haemosporidium aus Vögeln und ein solches aus dem Menschen. Da die Identität dieser Formen nicht erwiesen, auch nicht einmal wahrscheinlich ist, so kann der Name *Haemamoeba praecox* nur für eine der beiden Formen und zwar nur für die im selben Text zuerst angeführte gelten; dies ist aber das Haemosporidium aus Vögeln. Der nächste verwendbare Name wäre, wie ich aus Neveu-Lemaire (Les hématoz. du paludisme Paris 1901) *Haematozoon falciparum* Welch.

Febris bidua, auch Febris quotidiana genannt). Der Parasit ist sehr klein und nimmt höchstens den dritten Theil eines Blutkörperchens ein; er ist ferner sehr agil, das in ihm entstehende Pigment ist ungemein feinkörnig; auch nimmt er sehr oft, jedenfalls viel häufiger als die anderen Plasmodienarten Ringform an, indem sich die Leibessubstanz im Centrum verschmächtigt und schliesslich durchreisst. Die Entwickelung durch Schizogonie dauert normaler Weise 48 Stunden, man findet jedoch die entsprechenden Stadien sehr viel seltener im



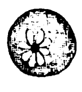


Fig. 38. Der Perniciosa-Parasit in den rothen Blutkörperchen des Menschen. (Nach Mannaberg.)






Fig. 39. Die Halbmonde (Laverania) des Perniciosa-Parasiten. (Nach Mannaberg.)

peripheren Blut, sondern in der Milz, der Leber, dem Knochenmark und den Gehirncapillaren. Letztere sind nicht selten von in Schizogonie befindlichen Plasmodien voll gepfropft, wodurch sich die schweren Gehirnerscheinungen erklären. Die Zahl der radiär angeordneten, kleinen Merozoïten beträgt 7—12, selten mehr.

Häufiger als bei anderen Fiebern begegnet man im Blute den sogenannten Halbmonden oder Laveran'schen Sicheln.

4. Zweifelhafte Arten.

Für Selbständigkeit der bisher behandelten drei Arten, die sich durch morphologische und biologische Charactere von einander unterscheiden, sprechen auch noch die Resultate, die man durch Ueberimpfung des Blutes von Malariakranken auf Gesunde erhalten hat; es genügen hierzu sehr kleine Dosen. Nach einer verschieden langen Zeit bekommen die Geimpften Malaria und zwar von demselben Typus, den der Kranke, von dem geimpft wurde, besessen hat.

Nach Celli[1]) kommt entgegen der Ansicht vieler Autoren im Sommer und Herbst eine wirkliche Quotidiana vor, deren Erreger dem *Plasmodium* des Tropenfiebers nahe steht, jedoch kleiner ist, kaum sichtbare Pigmentkörperchen erzeugt und seinen Entwickelungscyclus im Blut in 24 Stunden vollendet. Eine andere, sehr seltene Form haben Celli und Marchiafava in Italien, Marchoux in den Tropen beobachtet; sie entwickelt sich in weniger als 24 Stunden, ohne das Hämoglobin in Melanin zu verwandeln. Die Selbständigkeit dieser beiden Formen ist fraglich, man betrachtet sie meist als Varietäten der Tropenfieberplasmodien [2]).

---

[1]) Celli, A. Die Malaria nach den neuesten Forsch. übers. von Kerschbaumer. Berlin. Wien 1900 (Celli, A. La malaria sec. le nuove ricerche. IIa ed. Roma 1900). — [2]) Das Gleiche dürfte von *Laverania limnhémica,* dem Malariaparasiten der Cubaner gelten (Coronado, O. V. in Crónica med.-quir. de la Habana 1897. Nr. 6 u. C. f. B., P. u. J. [I] XXII. 1897. p. 558).

5. Die Sporogonie der Malariaplasmodien.

In den obigen Beschreibungen der Malariaparasiten des Menschen sind bereits Gebilde erwähnt worden, denen man bei der Untersuchung des Blutes Malariakranker neben den Stadien der Schizogonie gelegentlich begegnet; es sind die sogenannten Sphären und Halbmonde oder Sicheln (Fig. 39); man fand sie in eben dem Körper entnommenen Blut, freilich nicht bei ganz frischen Fällen, sondern erst nach mehrtägiger Krankheitsdauer; auch hatte man erfahren, dass sich die nur bei der malignen Tertiana beobachteten Halbmonde bei längerer Dauer der Erkrankung in viel grösserer Zahl einstellen und schliesslich allein vorkommen; sie behielten auch nicht ihre Form bei, sondern verkürzten sich zu Ovalen und wurden schliesslich Sphären. Dieser Vorgang konnte regelmässig hervorgerufen werden durch Zusatz von destillirtem Wasser (Marshall [1]) oder durch Anhauchen des Objektträgers (Manson [2]). Oft genug beobachtete man auch, dass ein Theil der Sphären (im entleerten Blut) lebhaft schwingende „Geisseln“ bildete und so zum „Polymitus“ wurde; die Geisseln lösen sich ab und lassen einen unbeweglichen Protoplasmaklumpen mit Melaninkörnchen zurück.

Da alle diese Vorgänge ausserhalb des kreisenden Blutes eintraten und zu einem schliesslichen Zerfall führten, auch Kerne sich nicht nachweisen liessen, so betrachteten die meisten Forscher aus diesen oder anderen Gründen die Sphären, Sicheln und Polymiten als Degenerationsformen der Malariaparasiten; nur Mannaberg (3) deutete wenigstens die Halbmonde (Sicheln), an denen er Andeutungen einer Zusammensetzung aus zwei Hälften gesehen hat, als Conjugationsstadien.

Die Annahme des Fehlens der Kerne war jedoch irrig; Sacharoff (4) wies dieselben zuerst bei Sphären aus dem Blute von Krähen nach und zeigte auch, dass die ganze Kernsubstanz bei der Polymitusbildung in die Geisseln übergeht. Wichtig wurden auch die auf Manson's Veranlassung durch Ross angestellten Versuche; sie zeigten, dass die aus dem Blute eines Menschen von Mücken aufgesaugten Halbmonde sich im Magen sehr bald in Sphären und etwa zur Hälfte in Polymiten umwandeln. Die Bedeutung der „Geisseln“ erkannte Mac Callum (5) bei Haemosporidien der Krähen; er fand, wie vor ihm bereits Opie (6), dass zweierlei Sphären vorkommen, solche mit stark granulirtem, sich auch mit Methylenblau lebhaft färbendem Protoplasma und hyaline, sich kaum färbende; nur die letzteren werden zu Polymiten; die sich auch hier ablösenden und sehr lebhaft bewegenden „Geisseln“ sah er in die grobkörnigen Sphären eindringen und damit war das Räthsel gelöst. Die „Geisseln“, deren Entstehung

und Zusammensetzung beim Plasmodium des Sommerherbstfiebers Bignami und Bastianelli (7) verfolgt hatten, sind demnach Microgameten, die Sphären zum Theil Macrogameten, zum Theil, d. h. soweit sie Polymiten werden, Microgametocyten und der Polymitus ein Microgametocyt im Moment der Microgametenbildung.

Nun folgten zahlreiche Arbeiten, die besonders die im Körper der Mücken stattfindende Sporulation der Plasmodien betrafen (Ross für die Proteosomen der Vögel in *Culex*-Arten, Grassi für die Plasmodien des Menschen in *Anopheles*-Arten, Bignami und Bastianelli (8) für die Tertianparasiten, Koch u. A.). Den Vergleich mit der Entwickelung der Coccidien hat Schaudinn (10) durchgeführt.

Im Blute der Malariakranken findet man bei frischer Infection nur Schizonten; erst nach einer gewissen Zeit treten neben solchen auch die Gameten (Halbmonde oder Sicheln resp. Sphären) in all-

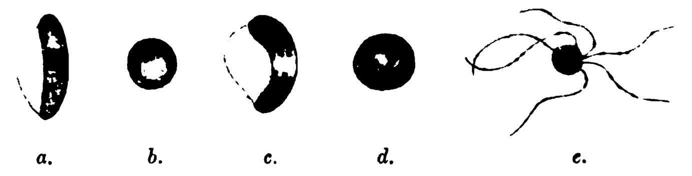


Fig. 40. Entwickelungsstadien des Perniciosa-Parasiten im Darm von *Anopheles claviger*. (Nach Grassi.) *a.* Macrogamet (Halbmond) noch am menschlichen Blutkörperchen haftend. *b.* Macrogamet (Sphaere), 1/2 Stde. nach dem Saugen der Mücken, *c.* Microgametocyt (Halbmond) am Blutkörperchen haftend. *d.* Microgametocyt (Sphaere). 1/2 Std. nach dem Saugen; der Kern hat sich mehrfach getheilt. *e.* Microgameten am Restkörper sitzend; (Polymitusstadium).

mälig zunehmender Anzahl auf. Die Unterschiede zwischen männlichen und weiblichen Individuen (Microgametocyten und Macrogameten) sind bei den Plasmodien der menschlichen Malaria nicht so gross, wie bei den Proteosomen der Vögel resp. bei den Coccidien. Mit der Uebertragung in den Darm von *Anopheles*-Arten reifen sie rasch heran und die fadenförmigen Microgameten, welche vorzugsweise aus Kernsubstanz bestehen, aber der Geisseln entbehren, dringen in die Macrogameten ein, die kurz vorher ihren Kern reducirt haben. Die damit entstandene Copula wird aber nicht gleich wie bei den Coccidien zur Oocyste, sondern erst zu einem beweglichen, spindelförmigen Körper („Würmchen"-Danilewsky, „Ookinet"-Schaudinn, Fig. 41), der sich activ in die Darmwand der Mücken einbohrt und hier liegen bleibt. Indem nun auf der Oberfläche des sich abrundenden Ookineten eine sehr zarte Hülle auftritt, die möglicherweise ein Product des Wirthes ist, entsteht die Oocyste. Ihre Zahl kann in ein und der-

selben Mücke eine recht beträchtliche sein; da sie allmählich sich vergrössern, so springen sie buckelförmig über die Aussenfläche des magenartig erweiterten Mitteldarmes hervor (Fig. 42).



Fig. 41. Ookineten des Perniciosa-Parasiten im Magen von *Anopheles claviger*; 32 Std. nach dem Saugen. (Nach Grassi.)

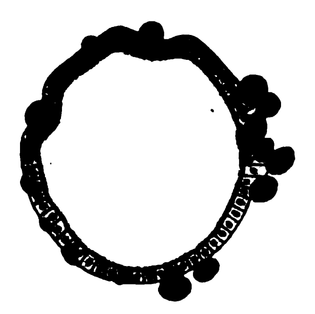


Fig. 42. Querschnitt durch den Magen eines *Anopheles* mit Cysten des Perniciosa-Parasiten. (Nach Grassi.)

Die Entwickelung der Sporonten in den Mücken (*Anopheles*-Arten) ist von der Aussentemperatur und von der Art des Parasiten abhängig. Das Plasmodium der malignen Tertiana (Tropenfieber) vollendet seine Entwickelung innerhalb acht Tagen bei einer Temperatur von 28—30° C., unter 18° C. sistirt die Entwickelung. Dieselben Verhältnisse gelten auch für *Plasmodium vivax*, wogegen *Plasmodium malariae* niedere Temperaturgrade braucht d. h. sich noch bei 16,5° C., aber nicht mehr bei 30° C. entwickelt.

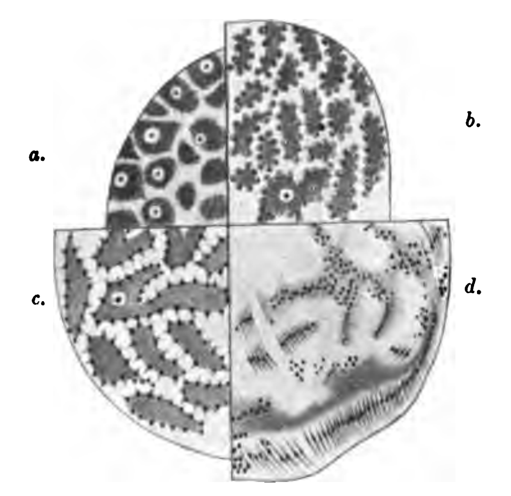


Fig. 43. Vier verschiedene Sporulationsstadien von Malaria-Parasiten aus *Anopheles claviger*; stark vergr. *a*—*c* vom Perniciosa-Parasit. *a* 4—4 1/2 Tage nach dem Saugen, *b* und c 5—6 Tage nach dem Saugen; *d* vom Tertianparasiten, 8 Tage nach dem Saugen (Nach Grassi).

Die in der Darmwand ruhenden Oocysten sind anfangs oval, werden aber bei weiterem Wachsthum kuglig. In ihnen theilt sich zunächst der Kern in eine grosse Zahl von Tochterkernen; um jeden dieser gruppirt sich ein Protoplasmamantel, so dass eine Menge einkerniger, jedoch durch Protoplasmabrücken mit einander verbundener ungefähr polyedrischer Zellen entstehen, die den ganzen Innenraum

der Cystenmembran erfüllen (Fig. 43a) Diese Zellen kann man als Sporoblasten bezeichnen; im Gegensatz zu den gleich benannten Bildungen bei Coccidien bleiben sie nackt und bilden gleich die Sporozoïten. Auch dieser Vorgang wird durch eine Vermehrung des Kerns in jedem Sporoblasten eingeleitet; die zahlreichen Tochterkerne lagern sich peripher im Plasma der Sporoblasten an und erhalten einen dünnen Mantel von hyalinem Protoplasma; hierbei wird jedoch nicht die ganze Substanz der Sporoblasten aufgebraucht, die Hauptmasse bleibt vielmehr ungetheilt, streckt sich in die Länge und ist granulirt; man kann sie als Restkörper auffassen, der von zahlreichen, noch rundlichen Sporozoïten umgeben ist (Fig. 43 b, c). Bald wachsen diese zu kleinen, langgestreckten, an beiden Enden zugespitzten Gebilden heran, die mit einem Ende dem Restkörper ansitzen. Die nie vollständige Trennung der Sporoblasten bringt es mit sich, dass auch die Restkörper lange Zeit unter einander mehr oder weniger zusammenhängen; erst bei völliger Reife der Sporozoïten tritt eine Trennung ein; ebenso trennen sich dann die mit langgestrecktem Kern versehenen, etwa 0,014 mm langen Sporozoïten vom Restkörper (Fig. 43 d).

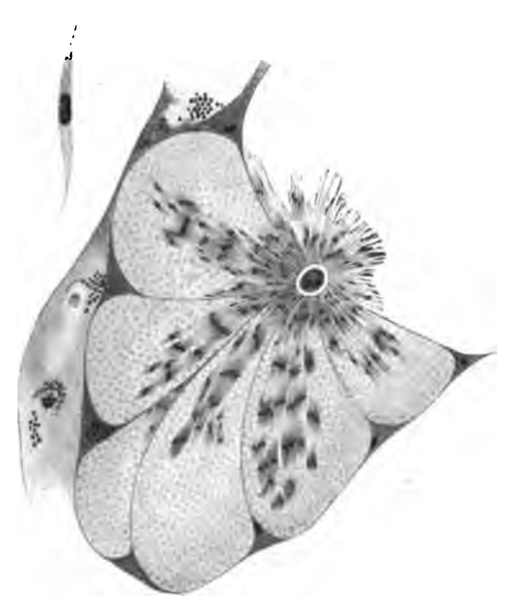


Fig. 44. Schnitt durch einen Tubus der Speicheldrüse von *Anopheles* mit Sporozoïten des Perniciosa-Parasiten; links oben ein einzelner Sporozoït stärker vergrössert. (Nach Grassi).

Die Grösse, welche die reifen Oocysten erreichen, schwankt zwischen 0,03—0,09 mm, im Durchschnitt überschreiten sie jedoch selten 0,06 mm; noch erheblicher schwankt die Zahl der in einer Oocyste entstehenden Sporozoïten (zwischen einigen Hundert und über 10 000).

Allem Anschein nach bersten die reifen Oocysten spontan und entleeren ihre Sporozoïten in die Leibeshöhle der Wirthe; hier werden sie vom Blutstrom herumgetrieben, sammeln sich aber schon nach wenigen Stunden in den Speicheldrüsen an. Ob sie activ eindringen resp. chemotropisch angezogen werden, dürfte noch festzustellen sein;

jedenfalls besitzen sie nach Grassi und Ruge (10) Eigenbewegungen, die von denen der Sporozoïten der Coccidien kaum abweichen, allerdings erst bei höherer Aussentemperatur merklich werden.

Während des Stiches der Mücken gelangen die Sporozoïten mit dem Speichel in die gesetzte Wunde, wodurch, wie durch Versuche erwiesen ist, der Mensch inficirt wird. Es kann angenommen werden, dass sie direct in die amoeboide Form der Haemosporidien übergehen und sich durch Schizogonie vermehren, bis ihre Zahl gross genug ist, um den ersten Fieberanfall auszulösen. Ist ihre Menge in den Speicheldrüsen der Mücken gering, so werden sie sämmtlich beim ersten Stich entleert, anderenfalls nur theilweise, so dass ein und derselbe *Anopheles* unter Umständen mehrere Menschen inficiren kann; auch kann dieselbe Mücke aus kranken Menschen wiederholt Malariaplasmodien aufnehmen, also verschiedene Entwickelungtstadien derselben gleichzeitig beherbergen und demnach ihre Speicheldrüsen wiederholt mit Sporozoïten laden.

Aus allen Untersuchungen geht hervor: die Malariaparasiten des Menschen machen einen Generationswechsel durch und bedürfen zur völligen Entwickelung zweier verschiedener Organismen: die ungeschlechtliche Entwickelung (Schizogonie) geschieht im Blut des Menschen, die geschlechtliche (Sporogonie) im Körper von *Anopheles*-Arten. Die Uebertragung auf Menschen geschieht ausschliesslich durch den Stich von *Anopheles*, die in ihren Speicheldrüsen reife Sporozoïten der entsprechenden Plasmodien beherbergen, und die Infection der *Anopheles* ausschliesslich durch Saugen am Körper malariakranker Menschen. Alle Hypothesen, welche irgend einen anderen Infectionsmodus aufstellen, sind hinfällig.

[1]) **Marshall, R. J.** The malaria parasite (The Lancet. 1896. II. p. 1187). — [2]) **Manson, P.** A method of staining the malaria flagellated organism (Brit. med. journ. 1897. II. p. 68). — [3]) **Mannaberg, J.** Die Malariaparasiten. Wien 1893. — [4]) **Sacharoff, N.** Rech. sur les hématoz. des oiseaux (Ann. Inst. Pasteur. VII. 1893. p. 801). — Ueber die selbständ. Beweg. d. Chromos. bei Malariaparas. (C. f. B. u. P. [I] XVIII. 1895. p. 374). — [5]) **Mac Callum, W. G.** On the haematozoan infect. of birds (Journ. exp. med. Baltimore. III. 1898. p. 117 u. C. f. B., P. u. J. [I] XXII. 1897. p. 440). — [6]) **Opie, E. L.** On the haemocytozoa of birds (Bull. Johns Hopk. hosp. VIII. 1897. Nr. 72. p. 52). — [7]) **Bignami e Bastianelli.** Sulla strutt. d. paras. malar. e in spec. dei gameti dei par. estivoautumnali (Atti soc. stud. della malaria I. 1899). — [8]) **Bignami e Bastianelli.** Sulla sviluppo d. paras. d. terzana nell' Anoph. claviger (ibid.). — [9]) **Koch, R.** Ueb. d. Entwickelung d. Malariaparas. (Z. f. Hyg. u. Inf.-Krankh. XXXII. 1899. p. 1). — [10]) **Schaudinn, F.** Ueb. d. Generationswechsel d. Coccid. u. d. neuere Malariaforsch. (Sitzungsber. Ges. nat. Frde. Berlin 1899. p. 159). — [11]) **Ruge, R.** Unters. üb. d. deutsche *Proteosoma* (C. f. B., P. u. J. [I] XXIX. 1901. p. 187).

Systematische, anatomische und biologische Bemerkungen über Stechmücken.

Die Mücken, *Nematocera*, bilden eine der vier Unterordnungen der Zweiflügler (Diptera) und zerfallen in zahlreiche Familien, von denen hier nur die *Culicidae* interessiren. Ihr Kopf ist klein, an seinen Seiten stehen die Facettenaugen, doch

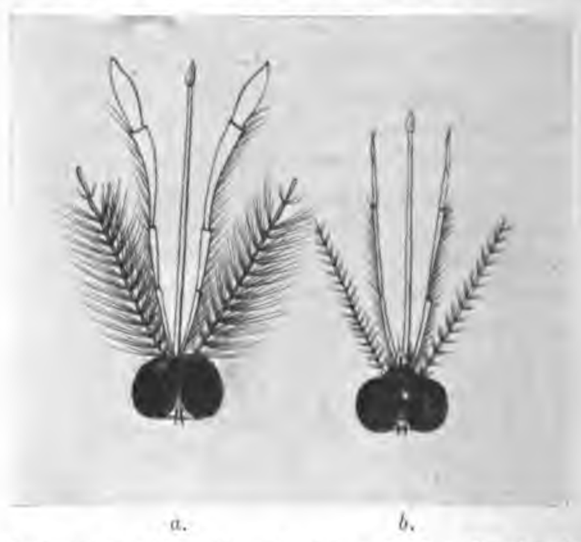


Fig. 45. Kopf eines männlichen (a) und eines weiblichen (b) *Anopheles*; schwach vergr. (Nach Giles).

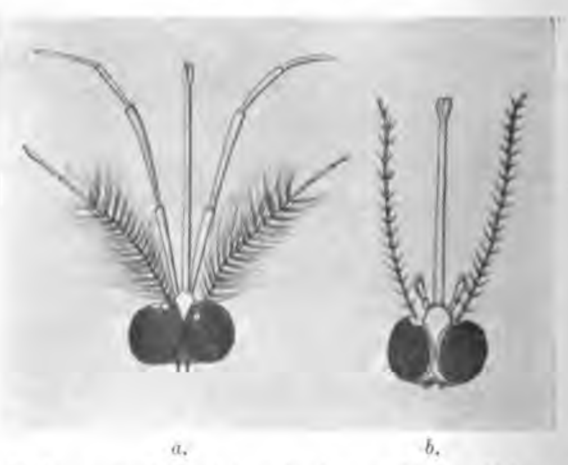


Fig. 46. Kopf eines männlichen (a) und eines weiblichen *Culex*. (Nach Giles).

fehlen Nebenaugen; vor ihnen bemerkt man die verhältnissmässig langen Fühler, deren Verschiedenheit die Geschlechter auch äusserlich unterscheiden lässt: sie bestehen aus 15 resp. 16, in einer Reihe angeordneten Gliedern, die beim Männchen

mit langen, wirtelartig angeordneten Borsten besetzt, während die des Weibchens kurz sind, Unterschiede, die schon das unbewaffnete Auge bemerkt. Auf der Unterseite des Kopfes ragt der Rüssel, welcher länger als die Fühler ist, hervor; er setzt sich aus folgenden Theilen zusammen (Fig. 47, 48): aus zwei einander zugekehrten Rinnen, von denen die vordere die Oberlippe (Labium), die hintere das zur Unterlippe (Labrum) verschmolzene zweite Maxillenpaar darstellt; in der von Labrum und Labium gebildeten Röhre liegen die zu Stechborsten umgewandelten Ober- und Unterkiefer (Mandibula resp. Maxilla) und eine unpaare, aus dem Hypopharynx hervorgegangene Stechborste. Rechts und links neben dem Rüssel folgt je ein gerader fünfgliedriger Taster, dessen Endglieder beim Männchen verdickt sind. Beim Stechen wird die an ihrem freien Ende angeschwollene Unterlippe nicht in die Wunde eingeführt, sondern krümmt sich beim Eindringen der übrigen Mundtheile im Bogen nach hinten; Oberlippe und Hypopharynx dringen direct in die Haut, die stiletförmigen, an ihrem freien Ende mit Zähnchen versehenen Ober- und Unterkiefer mit sägeartiger Bewegung ein. Der Speichel gelangt durch die Lichtung des Hypopharynx in die Wunde, während das Blut in der Rinne der Oberlippe von der Mücke aufgesaugt wird.

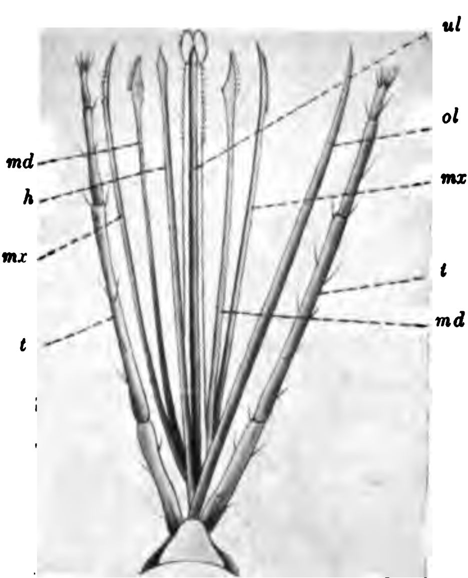


Fig. 47. Mundtheile von *Anopheles claviger* (Nach Grassi). *h.* Hypopharynx. *md.* Mandibel. *mx.* Maxille. *ol.* Oberlippe. *ul.* Unterlippe. *f.* Taster.

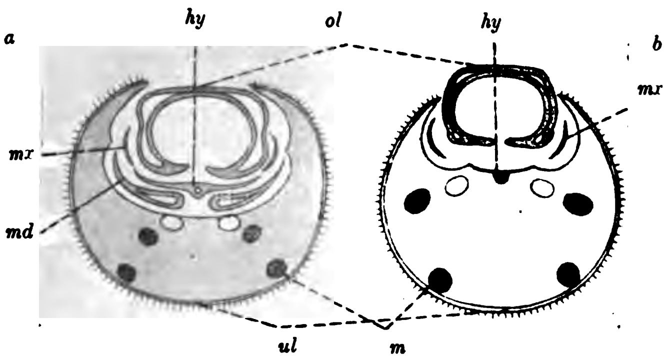


Fig. 48. *Anopheles claviger*, Querschnitt durch den Rüssel eines Weibchens (*a*) und eines Männchens (*b*). *hy.* Hypopharynx mit Speicheldrüsengang. *m.* Muskeln. *md.* Mandibel. *mx.* Maxille. *ol.* Oberlippe. *ul.* Unterlippe. (Nach Nuttal und Shipley).

Die drei Thoracalsegmente sind mit einander verwachsen; das mittlere trägt zu den Seiten der Rückenfläche die häutigen Flügel, das hintere die kleinen

Halteren (rudimentäre hintere Flügel). Auf der Unterseite stehen drei Paar lange und dünne Beine.

Das Abdomen ist extremitätenlos, aus 8 deutlichen Ringen zusammengesetzt und trägt hinten die Geschlechts- und die Afteröffnung sowie zu den Seiten die Stigmata.

Der Darmkanal (Fig. 49) setzt sich aus drei Hauptabschnitten zusammen; der vordere reicht etwa bis zum ersten Beinpaar und zerfällt in den Pharynx und den mit grossem ventralen und zwei kleinen lateralen Saugmägen versehenen Oesophagus; der Mitteldarm reicht bis zur Grenze des 5. und 6. Abdominalringes, ist vorn eng und mit zahlreichen kleinen Bindsäckchen besetzt, hinten dagegen erweitert. An der Stelle, wo er in den ebenfalls in mehrere Abschnitte zerfallenden Enddarm übergeht, münden fünf Malpighi'sche Gefässe, die Excretionsorgane.



Fig. 49. *Anopheles* im Längsschnitt mit eingezeichnetem Darm. (Nach Grassi). Im Anfangstheil des Thorax die aus 3 Röhren bestehende Speicheldrüse; ventral von ihr und bis ins Abdomen reichend der Saugmagen; im Abdomen der Magen, hinter welchem die Malpighi'schen Gefässe entspringen.

Die Speicheldrüsen sind paarig, haben jedoch einen gemeinschaftlichen in den Hypopharynx mündenden Ausführungsgang; der im Thorax gelegene Drüsenkörper besteht jederseits aus drei wenig geschlängelten Schläuchen, von denen der dorsale und ventrale lang, der mittlere kurz ist. Die angegebenen Merkmale gelten für beide Gattungen, *Culex* und *Anopheles*. Die Unterschiede liegen in verschiedenen Eigenthümlichkeiten: am leichtesten zu constatiren sind die Grössenverhältnisse; die *Culex*-Arten sind kleiner, *Anopheles* grösser; die Beine der *Culex*-Arten sind etwa so lang wie der ganze Körper, bei *Anopheles* doppelt so lang; Taster und Rüssel sind bei *Anopheles* gleich lang, bei *Culex* verhalten sich Männchen und Weibchen verschieden: beim Männchen ist der Taster länger als der Rüssel, beim Weibchen erheblich kürzer, auch ist die Zahl der Tasterglieder verringert. Weitere Unterschiede bietet das Geäder der Flügel, sowie deren Zeichnung, welch letzteres Merkmal allerdings nicht durchweg gilt; die meisten *Culex*-Arten haben ungefleckte, die meisten *Anopheles*-Arten gefleckte Flügel. Wichtiger ist, dass das Abdomen bei den *Culex*-Arten kleine Schuppen trägt, die denen auf den Flügeln der Schmetterlinge ähnlich sind, während das Abdomen von *Anopheles* kleine Borsten besitzt. Der Geübte kann übrigens beide Gattungen, deren Arten sich schon durch die Grösse unterscheiden, auch dann unterscheiden, wenn sie ruhen; hierbei berühren sie entweder mit allen oder nur mit den vier vorderen Beinen die Unterlage; wegen der verschiedenen Länge der Beine ist der Körper der *Culex* der Unterlage mehr genähert; ferner hält *Culex* das Abdomen parallel resp. unter einem spitzen Winkel zur Unterlage, wogegen *Anopheles* das Abdomen nach aufwärts (unter einem Winkel von ca. 145°) gerichtet trägt und den Kopf nach unten hält. Meist aber ruhen die Arten beider Gattungen nur auf den vier vorderen Beinen und dann hält *Culex*, wie lange bekannt ist, das dritte Beinpaar dorsalwärts aufgerichtet, *Anopheles* lässt es herabhängen.

In Bezug auf die Unterscheidung der Arten muss auf die Speciallitteratur hingewiesen werden; hier sei nur bemerkt, dass etwa 180 *Culex*- und ca. 50 *Anopheles*-Arten beschrieben sind, von denen etwa 50 resp. 4 in Europa vorkommen. Soweit bis jetzt bekannt, können sämmtliche *Anopheles*-Arten die Malaria auf den Menschen übertragen; speciell ist dies festgestellt für *Anopheles claviger* Fabr., *A. maculipennis* Meig., *A. bifurcatus* L., *A. superpictus* Grassi, *A. pseudopictus* Gr., welche Arten in Italien[1]), z. Th. auch in Deutschland etc. sowie in den Tropen vorkommen, ferner für *A. costalis* Loew, *A. funestris* Giles (Afrika), *A. quadrimaculatus* Say (Nordamerika) und *A. rossi* Giles, der vielleicht mit *A. superpictus* Gr. identisch ist, sowie *A. culicifacies* (Indien)



Fig. 50. *Anopheles claviger* Fabr. einige Mal vergr. (Nach Grassi).

Jedermann weiss, dass die Stechmücken in der Abenddämmerung bei ruhigem Wetter schwärmen und zu dieser Zeit den Menschen und andere Warmblüter behufs Nahrungsaufnahme angehen. Hierbei verhalten sich jedoch die Geschlechter insofern verschieden, als fast ausnahmslos nur die Weibchen Blut saugen, die Männchen ernähren sich von Pflanzensäften (aus Blüthen oder Früchten[2]). Nach dem Saugen und nach Eintritt der Nacht suchen sie Zufluchtsorte auf, wozu sie das Laub der Bäume und Sträucher, Gräser, bewohnte und unbewohnte Räume von Häusern (auch Keller), Stallungen, Lauben, Veranden etc. benützen, wo sie auch den Tag über verharren. Je nach der Aussentemperatur dauert die Verdauung verschieden lange Zeit, etwa 2 Tage im Sommer, bis 10 und mehr Tage bei kühler Witterung. Nach eingetretener Verdauung folgen weitere Nahrungsaufnahmen, welche eine Voraussetzung für die Reifung der Geschlechtsprodukte sind.

Es ist noch immer unbekannt, unter welchen Umständen die Begattung stattfindet, jedenfalls werden die Weibchen früher oder später begattet und suchen, wenn die Eier reif geworden und die Jahreszeit noch nicht zu weit fortgeschritten

[1]) Vergl. Ficalbi, E. Venti spec. di zanzare (Culicidae) ital.... (Bull. soc. entom. ital. XXXI. 1899. Ref. im C. f. B., P. u. J. [I] XXVIII. 1900. p. 397). — [2]) Bei Darreichung von Früchten oder selbst nur von Zuckerwasser lassen sich Männchen und Weibchen auch in Gefangenschaft längere Zeit halten. — [3]) Die Weibchen von *Culex* haben drei, die von *Anopheles* ein Receptaculum seminis.

ist, geeignete Stätten zur Eiablage auf[1]); es sind dies kleinere oder grössere, dauernde oder vorübergehende Ansammlungen stehenden Wassers, Lachen, Pfützen, Teiche, Gräben, Wasser in Regentonnen, Bassins etc. Hierbei bevorzugen jedoch einzelne Arten bestimmte Gewässer, *Anopheles claviger* und mehrere *Culex*-Arten stagnirende Gewässer mit Sumpfvegetation und faulenden Pflanzenstoffen, *A. bifurcatus* und gewisse *Culex*-Arten klare Gewässer mit etwas Vegetation (also z. B. Springbrunnenbassins, Teiche in Parks und Gärten), *Culex pipiens* nimmt mit dem Wasser in Regentonnen etc. vorlieb, auch wenn dasselbe unrein ist und übel riecht.

Auch in Bezug auf Eiablage verhalten sich *Culex* und *Anopheles* verschieden: die ersteren legen 200—300 Eier in compacten, auf dem Wasser schwimmenden



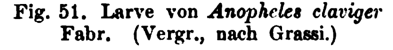


Fig. 51. Larve von *Anopheles claviger* Fabr. (Vergr., nach Grassi.)

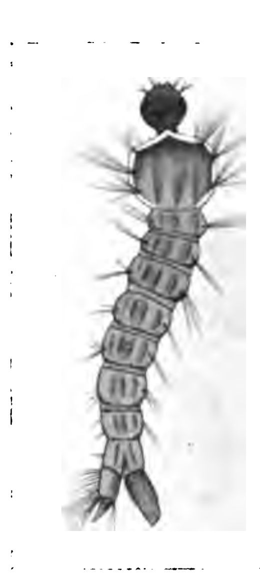


Fig. 52. Larve von *Culex*. (Nach Grassi.) Einige Mal vergrössert.

Haufen ab, in denen die Eier lothrecht neben einander stehen, wogegen die *Anopheles* nur 3, 4—20 Eier zu kurzen Bändern vereinigt absetzen, welche horizontal auf dem Wasser liegen; die Eier von *A. bifurcatus* ordnen sich in sternförmigen Gruppen. Die Entwickelung der ca. 0,75 mm langen Eier, die bald nach der Ablage sich dunkel färben, nimmt wenige Tage in Anspruch; die ausschlüpfenden Larven, die rasch unter mehrfachen Häutungen heranwachsen, sind nun ebenfalls bei den in Rede stehenden Gattungen verschieden, wenn auch in ihrer Form sehr ähnlich (Fig. 51, 52): die fusslosen, langgestreckten Larven besitzen einen abgeflachten Kopf, einen ziemlich breiten rechteckigen oder trapezförmigen Thorax und ein deutlich gegliedertes Abdomen, an dessen Segmenten zu den Seiten ebenso wie am Thorax Borsten stehen. Zur Unterscheidung dient die Lage der Stigmen,

[1]) Dass unmittelbar nach der Eiablage die Weibchen absterben, ist gewiss, gilt jedoch nicht für alle Individuen; ein Theil bleibt noch einige Tage leben; die Männchen sterben bald nach der Begattung.

welche zwar bei den Larven beider Gattungen am Hinterende auf der Dorsalfläche sich finden, bei *Anopheles* im Niveau der Körperdecke, bei *Culex* aber in dem freien Ende einer langen Röhre (Sipho) liegen.

Mit dieser Verschiedenartigkeit hängt nun wieder die Haltung der Larven im Wasser zusammen, wenn sie athmen; die *Anopheles*-Larven liegen fast horizontal unter der Wasseroberfläche mit dem Hinterrand des vorletzten Abdominalsegmentes, wo die Stigmen münden, die Luft berührend, wogegen die *Culex*-Larven fast senkrecht in das Wasser hinabhängen und die Spitze des Sipho bis zur Oberfläche vorschieben.

In etwa 14 Tagen sind die Larven ausgewachsen und verpuppen sich; die eigenthümliche schnellende Bewegungen ausführenden Puppen (Fig. 53) bleiben im Wasser, nehmen jedoch keine Nahrung auf; sie haben kaulquappenähnliche Gestalt, d. h. sie bestehen aus einem verdickten Vorderkörper, auf dessen Unterseite der Kopf mit seinen Anhängen erkennbar ist, und dem schlankeren, gegliederten Abdomen; oben auf dem Thorax finden sich zwei kleine, offene Athemröhren zur Zufuhr von Luft in das Tracheensystem. Nach drei bis vier Tagen schlüpft endlich die ausgebildete Mücke aus, hält sich bis zur Erhärtung des Chitins kurze Zeit auf der Wasseroberfläche und fliegt dann davon.

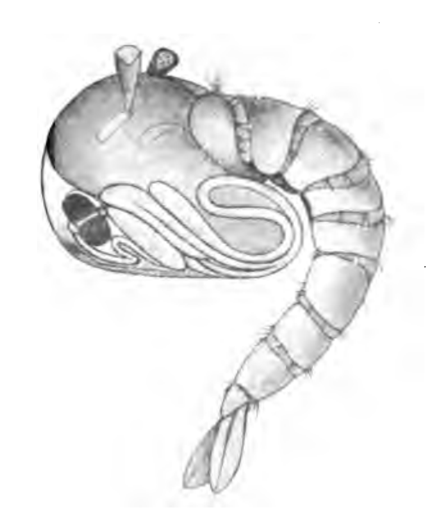


Fig. 53. Puppe von *Anopheles claviger* Fabr. (Nach Grassi.) Etwas vergrössert.

Die im Herbst begatteten Weibchen überwintern an geschützten Stellen im Freien oder in Häusern, Kellern, unter Treppen, in Ställen, Scheunen etc. und sind die Erzeuger der ersten Generation des nächsten Jahres.

Je nach dem Klima eines Landes resp. eines Jahres verschieben sich auch die Verhältnisse in Bezug auf Lebensweise und Entwickelungsdauer des Mücken. Jedenfalls erklären sich aus der Lebensgeschichte der Mosquitos zahlreiche, bisher unverstandene Erfahrungen, die die Malaria betreffen.

Litteratur: **Fabricius, J. C.** Syst. antliatorum. Braunschw. 1805/06. — **Meigen, J. W.** Syst. Beschr. d. bek. europ. zweifl. Ins. 7 Bde. Hamm 1818/38. — **Walker, F.** Insecta britann.: Diptera. London 1851/56. — **Schiner, J. R.** Fauna austriaca. Die Fliegen (Diptera). Wien 1860/64. — **Nuttal, G. H. F.** and **A. E. Shipley.** Stud. in rel. to malaria. II. Struct. and biol. of Anopheles (Journ. of Hyg. I. 1901. p. 451). — **Giles, G. M.** A handbook of the gnats or Mosquitoes. 2e ed. London 1902.

Prophylaxe.

So jung unsere Erfahrungen sind, so haben die aus ihnen gezogenen Schlüsse in Bezug auf die Prophylaxis der Malaria sich

bereits glänzend bewährt. Die Bestrebungen richten sich einmal darauf hin, möglichst alle Malariafälle einer Behandlung zu unterziehen und die Heilung herbeizuführen, um gleichzeitig die Zahl der sich am Menschen inficirenden Mosquitos und damit die Gefahr der Uebertragung auf andere Menschen zu verringern; zweitens richtet sich der Kampf gegen die Mücken selbst, sei es dass man versucht, deren Brutstätten zu beseitigen resp. die Larven in Massen abzutödten, oder dass man den Menscheu vor den Belästigungen durch Mücken bewahrt. Je nach den localen Verhältnissen und sonstigen Umständen müssen die Massregeln modificirt werden, am raschesten aber erreicht man das Ziel in Malariagegenden durch Schutz des Menschen vor Mückenstichen. Die längst üblichen Mosquitonetze sind hiezu nicht ausreichend, es müssen viel wirksamere Vorkehrungen gegen das Eindringen von Mücken in die Wohn- und Schlafräume getroffen, auch die im Freien während der Dämmerung beschäftigten Menschen geschützt werden, was thatsächlich mit bestem Erfolge erreicht worden ist.[1])

Haemotozoën bei der Beri-beri-Kankheit.

Man versteht unter Beri-beri oder Kakke eine in verschiedenen tropischen und subtropischen Ländern Asiens, Afrikas, Amerikas und Australiens, en- und epidemisch vorkommende und vorzugsweise Eingeborene und Einwanderer farbiger Racen befallende Krankheit, deren Haupterscheinungen in Störung der Bewegung und Empfindung, Wassersucht und einer Erkrankung des Herzens bestehen und auf eine degenerative Entzündung zahlreicher peripherer Nerven zurückzuführen sind. Dass die Beriberi eine Infectionskrankheit ist, dürfte feststehen (Scheube); verschiedene Autoren haben auch im Blute der Erkrankten, die nicht selten auch in europäische Hafenstädte gelangen, verschiedenartige Bacillen und Coccen gefunden, jedoch kann keine dieser Formen mit Sicherheit als der Erreger angesprochen werden. Neuerdings berichten mehrere Autoren, im Blute

[1]) Vergl. hierüber: **Grassi, B.** Erst. summar. Ber. üb. Vers. z. Verhütung d. Malaria (C. f. B., P. u. J. [I] XXVIII. 1900. p. 535). — Relaz. dell' esper. di preserv. d. mal. fatto sui ferrovieri n. piana di Capaccio. Milano 1901. — Die Malaria. Jena 1901. — **Blanchard, R.** Instr. à l'usage des méd., d. natur. et d. voyag. (Bull. Ac. méd. Paris [3] XLIV. 1900. p. 6). — **Celli, A.** Die neue Prophyl. d. Mal. in Latium (C. f. B., P. u. J. [I] XXVIII. 1900. p. 696). — Die Malaria nach d. neuest. Forsch. Wien 1900. — **Nuttall, G. H. F.** Neuere Forsch. üb. d. Rolle d. Mosq. bei d. Verbr. d. Malaria (C. f. B., P. u. J. [I] XXVII. 1900. p. 193, 218, 260 u. 328).

der Erkrankten amoeboide Gebilde gefunden zu haben, die eine gewisse Aehnlichkeit mit den Malaria-Plasmodien besitzen; die ersten Mittheilungen hierüber rühren von Glogner[1]), andere von Fajardo[2]) her; obgleich der letztere mehrere Phasen beschreibt, die auf eine Vermehrung der ebenfalls ein schwarzes oder rothes Pigment erzeugenden Gebilde hinweisen, scheint ihre Protozoënnatur noch nicht genügend festgestellt; auch ist die Ansicht geäussert worden, dass es sich vielleicht in solchen Fällen um eine Combination von Malaria mit Beriberi handelt.

Haemamoeben bei Leucaemie.

Bei der Leucaemie kommen nach Löwit[3]) zwei verschiedene Haemamoebenarten in den weissen Blutkörperchen vor: *Haemamoeba magna* bei der Myelaemie und *H. vivax*, später *H. parva* und noch später *H. intranuclearis* genannt, bei der Lymphaemie; gelegentlich fanden sich auch Mischinfectionen. Die Krankheit lässt sich auf Kaninchen übertragen, wo sie jedoch in der Regel einen chronischen Verlauf nimmt, und diese Infection kann von Thier zu Thier überimpft werden. Trotzdem der Verf. Stadien der Schizogonie beschreibt, neuerdings auch von einer geschlechtlichen Vermehrung der Parasiten im selben Wirth spricht, ist die parasitäre Natur der beobachteten Körper zum mindesten zweifelhaft. Türk[4]) hat sie für Kunstproducte erklärt.

Haemosporidien der Vögel, Reptilien, Amphibien und Fische.

Unter den Vögeln ist eine grosse Zahl von Arten der verschiedensten Familien und aus mehreren Erdtheilen als Träger von Haemosporidien bekannt geworden. Am besten erforscht ist bis jetzt die Lebensgeschichte des *Plasmodium praecox* Gr. et Fel. (= *Haemoproteus danilewskyi* Kruse = *Proteosoma Grassii* Labbé).

---

1) Glogner, M. Die Stellung d. Beri-beri unter d. Infectionskrankh. (Arch. f. path. An. CXXXII. p. 50. — Weitere Beitr. z. Aetiol. d. multipl. Neuritis in d. Tropen (ibid. CXLI. 1895. p. 401). — Neue Unters. üb. d. klin. Verf. u. d. Aet, der Beri-berikrankh. (Arch. f. Schiffs- und Trop.-Hyg. I. 1897. p. 46, 125). — 2) Fajardo, F. Von d. Haemotozoarie d. Beri-beri u. deren Pigm. (C. f. B., P. u. J. [I] XXIV. 1898. p. 558). — Die Haemotozoarie d. Beri-beri im Gehirn (ibid. XXVII. 1900. p. 249). — 3) Löwit, M. Die Aetiol. d. Leukaemie (C. f. B., P. u. J. [I] XXV. 1899. p. 503). — Weitere Unters. üb. d. Paras. d. Leuk. (ibid. XXVII. 1900. p. 503). — Die Leukaemie als Protozoën-Infection. Wiesbaden 1900. — 4) Türk. Ueb. d. Haemamoeben Löwit's im Blute Leukaemischer (Med. Woche. 1900. Nr. 18. p. 173).

dessen Anwesenheit im Blute der Vögel Temperatursteigerungen von 1—1,5° hervorruft. Bemerkenswerth ist, dass die 4—5 Tage in Anspruch nehmende Schizogonie in zweifacher Weise verläuft, indem einmal nur 6—7 rosettenförmig angeordnete Merozoïten entstehen, daneben aber auch die dann erheblich grösseren Schizonten in sehr zahlreiche Merozoïten zerfallen. Durch Ross wurde zuerst festgestellt, dass die Wirthe für diese Art *Culex*-Arten sind und zwar kommen für Europa *Culex pipiens* L. und *C. nemorosus* Meig., für Indien *C. fatigani* Wied. in Betracht. Innerhalb der Mücken spielt sich die Copulation und Sporogonie in entsprechender Weise ab wie bei den Malariaplasmodien des Menschen in *Anopheles*-Arten. Durch den Stich der Mücken gelangen die in den Speicheldrüsengängen angehäuften Sporozoïten in das Blut der Vögel; besonders gefährdet sind hierbei die Nestjungen und während der Mauser auch die alten Vögel.

Eine zweite Art ist *Halteridium danilewskyi* (Gr. et Fel.), das ebenfalls aus zahlreichen Vogelarten bekannt geworden ist, jedoch die Träger nicht in so starker Weise beeinflusst, wie die oben angeführte Art. Die ausgewachsenen Schizonten haben hantelförmige Gestalt und die Merozoïten entstehen in rosettenförmiger oder morulaartiger Gruppirung an den beiden verdickten Enden, wozu etwa sieben Tage nothwendig sind. Auch die Microgametocyten sind hantelförmig. Das weitere Verhalten ist noch wenig bekannt, doch sind auch hier *Culex*-Arten die Wirthe.

Eine dritte Art geht unter dem Namen *Lankesterella avium* (Labbé) und ist besonders im Blute von Raubvögeln beobachtet worden; man kennt nur die Stadien der Schizogonie.





Fig. 54. *Haemogregarina Stepanowi* Danil. in rothen Blutkörperchen von Cistudo europaea. (Nach Danilewsky.)

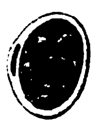



Fig. 55. *Haemogregarina Stepanowi* Dan. in Schizogonie: das Blutkörperchen ist noch erhalten, sein Kern wandständig; rechts zwei Merozoïten. (Nach Danilewsky.)

Weit grösser ist die Zahl der aus dem Blute von Reptilien bekannt gewordenen Haemosporidien, welche alle — mit einer Ausnahme — der Gattung *Haemogregarina*[1]) zugewiesen werden; es sind im Allgemeinen verhältnissmässig langgestreckte Thiere (Fig. 54), die mitunter das doppelte der Länge der Blutkörperchen erreichen und auch frei im Blutplasma vorkommen. Da von keiner Art die ganze Entwickelung, sondern, wenn überhaupt, nur die Schizogonie bekannt ist (Fig. 55), beschränke ich mich auf eine Aufzählung der Arten:

1.	*Haemogregarina stepanowi* Danil. . . .	*Cistudo europaea*, *Trionyx* sp., *Testudo marginata*,	Chelonier.
2.	„ *labbei* Börn.	*Platemys* sp., *Clemmys elegans*,	
3.	„ *laverani* Simond . . .	*Cryptopus granosus*,	
4.	„ *mesnili* Simond . . .	*Emys tectum*,	
5.	„ *billeti* Simond	*Trionyx stellatus*,	

1) **Ob die Gattung auch bei wirbellosen Thieren vertreten ist, mag dahingestellt sein; in der Litteratur wird eine *H. nasuta* Eisen aus einem Oligochaeten geführt.**

6.	*Haemogregarina*	*hankini* Simond	*Gavialis gangeticus*,	Saurier. Crocodilier.
7.	"	*crocodilinorum* Börn.	*Crocodilus frontatus*, *Alligator mississipiensis*,	
8.	"	*lacertarum* Danil.	*Lacerta muralis*, *L. agilis*, *L. viridis*, *L. ocellata*,	
9.	"	*lacazei* Labbé	*Lacerta agilis*, *L. muralis*,	
10.	"	*platydactyli* Billet	*Platyd. mauritanicus*,	
11.	"	*bungari* Billet	*Bungarus fasciatus*,	Ophidier.
12.	"	*pythonis* Billet	*Python reticulatus*,	
13.	"	sp. Billet	*Tropidonotus stolatus*,	
14.	"	*joannoni* Hagenm.	*Macroprotodoa cucullatus*,	
15.	"	*colubri* Börn.	*Coluber aesculapii*.	

Diese Liste ist jedoch nicht vollständig, da mehrere Autoren die von ihnen in Reptilien gefundenen Haemosporidien nicht benannt haben; im Ganzen kennt man bis jetzt 30 Arten Ophidier, 7 Saurier, 3 Crocodilier und 9 Chelonier als Träger von Haemosporidien. Eine dieser Arten (aus einer Schildkröte, *Trionyx indicus*) wird zur Gattung *Haemamoeba* (= *Plasmodium*) gestellt und ist von Simond als *H. metschnikowi* beschrieben worden.

Die Haemosporidien der Amphibien rechnet man gewöhnlich zur Gattung *Lankesterella* (= *Drepanidium* Lank. nec Ehrbg.); die Unterscheidung der Arten ist umstritten; die am längsten und nunmehr auch bestbekannte Art (vergl. oben p. 83) ist *Lank. minima* (Chauss.) (= *Drepanidium ranarum* R. Lank.) aus *Rana esculenta*; mit dieser Art ist identisch *Drepanidium princeps* Labbé, sehr wahrscheinlich auch *Laverania ranarum* Gr. et Fel. (= *Haemogregarina ranarum* Kruse) und *Dactylosoma splendens* Labbé; eine besondere Art dürfte *Lank. monilis* (Labbé) sein, die zwar in der Jugend der *Lank. minima* sehr ähnelt, aber erwachsen sich von ihr unterscheidet; vielleicht ist auch *Drepanidium magnum* Grassi et Fel. eine selbständige Art, was gewiss für *Haemogregarina riedyi* Eisen gilt; für diese californische Art ist *Batrachoseps attenuatus* der Wirth, alle übrigen Formen sind europäisch und bewohnen *Rana esculenta*. Eine früher als *Cytamoeba bacterifera* Labbé aus dem grünen Wasserfrosch angeführte Form ist ganz zu streichen; was so benannt wurde, ist überhaupt kein Thier, sondern durch lange Bacterien hervorgebrachte Degenerationsphasen in den Blutkörperchen (Laveran)[1]).

Im Blute der Fische scheinen schon Gros (1845) und Wedl (1850) Haemosporidien gesehen zu haben; eine kurze Angabe findet sich bei Danilewsky (1889, von *Perca fluviatilis*) und neuerdings werden zwei Arten von Laveran und Mesnil[2]) beschrieben (*Haemogregarina simondi* aus *Solea vulgaris* und *H. bigemina* aus *Blennius pholis* und *Bl. gassorugine*).

Wichtigste Litteratur: **Danilewsky**, B. Die Haematoz. d. Kaltblüter (Arch. f. mikr. An XXIV. 1885. p. 588). — Matér. p. serv. à la paras. du sang II (Arch. slav. de biol. I. 1886. p. 89). — III Hémat. des lézards (ib. p. 364). — IV Hém. d. tortues (ib. II. 1887. p. 33; 157; 370). — La parasitol. comp. du sang. Charkow 1889 (Russ.). — Dévelop. d. paras. malar. dans les leucocytes des oiseaux (Ann.

[1]) **Laveran**, A. Sur le bacille parasite des hématies de Rana esculenta (C. R. soc. biol. Paris [XI] I. 1899. p. 355). — [2]) **Laveran**, A. et F. **Mesnil**. Deux hémogr. nouv. d. paras. (C. R. Ac. sc. Paris CXXXIII. 1901. p. 572).

Inst. Pasteur 1890. p. 427). — Sur les microb. d'infect. mal. (ib. p. 753). — Contrib. à l'étude de la microbiose malar. (ib. 1891. p. 758). — **Grassi, B.,** und **R. Feletti.** Malariapar. i. d. Vög. (C. f. B. u. P. IX. 1891. p. 403; 429; 461). — Weiteres z. Malariafrage (ib. X. 1891. p. 449; 481; 517). — Contrib. allo stud. d. paras. mal. (Atti Acc. gioenea sc. nat. Catania V. Ser. 4. 1892). — **Celli, A.,** e **F. Sanfelice.** Sui paras. d. glob. rosso nel uomo e negli anim. (Ann. Ist. d'ig. esp. R. Univ. Roma. N. S. I. 1891. — Fortsch. d. Med. 1891. Nr. 11—15). — **Kruse, W.** Ueb. Blutparas. (Virch. Arch. path. An. CXX. 1890. p. 451 u. CXXI. p. 359). — **Labbé, A.** Rech. zool. et biol. sur les par. endoglob. du sang d. vertébr. (Arch. zool. exp. et gén. [3] II. 1894. p. 55). — Sporozoa in: Das Thierreich. Lief. 5. 1899. — **Opie, E. L.** Haemacytozoa of birds (Bull. Johns Hopk. Hosp. VIII. 1897. Nr. 72). — **Ross, R.** Cultiv. of *Proteosoma* in grey mosq. Calcutta 1898). — **Hagenmüller, P.** Hémosp. d'un ophid. du syst. europ. (Arch. zool. exp. et gén. [3] VI. 1898. Not. Nr. 4. p. LI). — **Billet, A.** Laverania hungari (C. R. soc. biol. XLVII. 1895. p. 30). — Hémat. endogl. d. Platydact. (ib. 1900. Nr. 21. p. 547). — Hém. endogl. des Trionyx (ib. 1901. Nr. 10. p. 257). — **Laveran, A.** Hémat. endoglob. chez Padda oryzivora (C. R. soc. biol. [X] V. 1898. p. 471). — Hemogreg. stepanowi (ib. p. 885; 919). — Drepanid. ranar. (ib. p. 977). — Laverania danilewskyi (ib. [XI] I. 1899. p. 603). — **Langmann, G.** On haemosp. in americ. rept. and batrach. (New York med. journ. 1899). — **Simond, P. L.** Contrib. à l'étude d. hémat. endogl. d. reptiles (Ann. Inst. Pasteur 1901. p. 319). — **Lutz, A.** Drepanidien d. Schlangen (C. f. B., P. u. J. [I] XXIX. 1901. p. 390). — **Börner, C.** Unters. üb. Haemospor. I. (Z. f. wiss. Zool. LXIX. 1901. p. 398). — **Ruge, R.** Unters. üb. d. deutsche Proteosoma (C. f. B., P. u. J. [I]. XXIX. 1901. p. 187). — **Galli-Valerio, B.** Unters. üb. d. Haemosp. d. Alpenvögel (C. f. B., P. u. J. [I]. XXXI. 1902. Orig. p. 162). —

4. Ordn. *Myxosporidia* Bütschli.

Diese vorzugsweise in Fischen lebenden und gelegentlich verheerende Epidemien hervorrufenden Parasiten sind von Joh. Müller (1) entdeckt worden und zwar in Form gelbweisser Pusteln auf der Haut oder an den Kiemen verschiedener Fische; sie enthielten in Mengen kleine, beschalte, geschwänzte oder ungeschwänzte Körperchen (Psorospermien) (Fig. 56); ähnliche Körperchen wurden auch in der Schwimmblase der Dorsche gefunden (2). Gleichzeitig wies Creplin (3) auf die Aehnlichkeit der die Psorospermien beherbergenden Cysten (Psorospermschläuche) mit den durch v. Siebold beschriebenen „Pseudonavicellencysten" einer Gregarine hin und auch Dujardin (4) denkt an die Möglichkeit des Zusammenhanges der sarcodeartigen Psorospermschläuche und der in ihnen enthaltenen Sporen (Psorospermien) mit Entwickelungsstadien monocystider Gregarinen aus den Samentaschen der Regenwürmer. Fester begründet wurde die Verwandtschaft der Psorospermschläuche durch Leydig (5) und Lieberkühn (6); ersterer fand zahlreiche Formen auch bei Seefischen und stellte bei Arten, welche frei in der Gallenblase von Knorpelfischen leben, fest, dass die Psorospermien in gregarinenartigen Wesen entstehen, während Lieberkühn die Myxospiridien in der Harnblase der Hechte studirte (Fig. 58), ihre amoeboide Bewegung sah, auch das Aufspringen der Psorospermien bemerkte, aus denen je ein kleines amoeboides Körperchen frei wurde (Fig. 62), eine Entdeckung, die von Balbiani (7) bestätigt wurde. Derselbe Autor fand auch den in den sogenannten Polkörperchen der Psorospermien eingeschlossenen Spiralfaden, der ausgestossen werden kann (Fig. 56 d. Fig. 59).

Der heute allgemein den Psorospermschläuchen beigelegte Name (*Myxosporidia*) stammt von Bütschli (8), der nicht nur Bau und Entwickelung der Sporen, sondern auch den protoplasmatischen Körper der in Rede stehenden Parasiten studierte und hierbei das Vorkommen zahlreicher Kerne feststellte. In der neuesten Zeit haben besonders folgende Autoren wichtige Beiträge zur Kenntniss



Fig. 56. Stück einer Kieme von *Leuciscus rutilus*, nat. Gr., mit 2 Myxosporidien. *a*, *b*., *d*. Sporen aus Myxosporidien von *Esox lucius*. *c*. Sporen aus *Platystoma fasciatum*. (Nach J. Müller.)

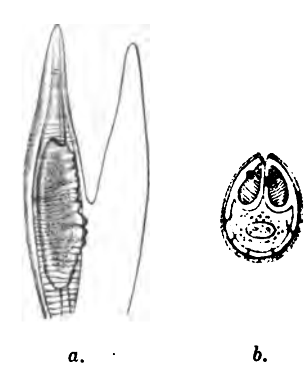


Fig. 57. *a*. *Myxobolus Mülleri* Bütschli auf dem Kiemblättchen eines Cyprinoiden. *b*. die ungeschwänzte Spore mit den Polkörperchen, deren Kernen u. dem Sporozoit. (Nach Bütschli.)

der Myxosporidien geliefert: Perugia (9), Thélohan (10), Mingazzini (11), L. Pfeiffer (12), L. Cohn (13) und Doflein (14), während das Vorkommen dieser Parasiten ausserhalb der Classe der Fische durch Lutz, Laveran und Andere bekannt geworden ist. Die Erkrankungen resp. Schädigungen bei Fischen hervorrufenden Arten schilderten Ludwig (15), Railliet (16), Weltner (17), L. Pfeiffer (11), Zschokke (18), Hofer (19), Doflein (14), Gurley (20) und in systematischer Beziehung sind die Arbeiten von Thélohan (21) und Gurley (22) zu erwähnen.

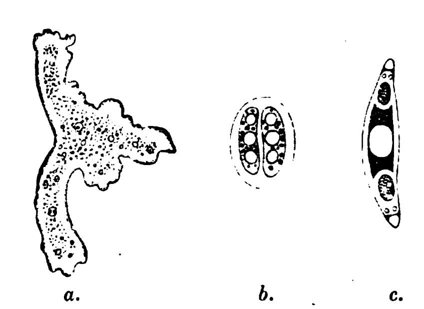


Fig. 58. *a*. *Myxidium Lieberkühnii* B. aus der Harnblase von Esox lucius. *b*. ein Pansporoblast. *c*. eine fertige Spore. (Nach Bütschli.)

Die Myxosporidien kommen entweder frei resp. an den Epithelflächen von Hohlorganen (Gallen-, Harnblase, Nierenkanälchen, nie im Darm) oder in Geweben der Wirthe eingeschlossen vor; Lieblingssitze sind Kiemen und Musculatur, doch werden auch andere Gewebe resp. Organe mit Ausnahme von Knochen und Knorpel befallen. Die freien Formen bewegen sich mit Hilfe verschieden gestalteter Pseudopodien, sind formbeständig oder zeigen auch Contractionen des Körpers; die Gewebsschmarotzer erreichen oft beträchtliche Grösse, so dass sie die Körperdecke buckelartig über sich hervorwölben, und haben rundliche oder unregelmässige Form, die sich nicht

— abgesehen von den durch Wachsthum bedingten Umgestaltungen — ändert; meist sind sie in vom Wirth gebildeten, bindegewebigen Hüllen eingeschlossen.

Der protoplasmatische Leib lässt gewöhnlich das feinkörnige Ectosark von dem grobgranulirten Endosark unterscheiden; mitunter verdichtet sich das erstere zu einer Art Hülle. Ausser verschiedenartigen Einschlüssen finden sich meist zahlreiche Kerne, die sich auf mitotischem Wege theilen und alle von dem ursprünglichen Kerne des in der Spore eingeschlossenen Jugendstadiums (Amoeboidkeim) abstammen.

Lange ehe die definitive Grösse erreicht ist, beginnt die Ausbildung der Sporen, deren Zahl bei manchen Arten ausserordentlich gross wird, bei anderen geringer bleibt oder sich auf zwei beschränkt (Polysporea—Disporea). Die fertigen Sporen (Fig. 59) sind von zwei concaven, einander zugewendeten und mit den Rändern verlötheten Schalen umgeben, deren Aussenfläche glatt oder sculpturirt ist und an dem einen Pole ein oder zwei schwanzartige Anhänge tragen kann; sie umschliessen am spitzen (vorderen) Pole zwei nesselkapselartige Bildungen, die Polkapseln, deren spiralig eingerollter, hohler Faden spontan oder nach Zusatz bestimmter Agentien hervorgeschnellt wird. Die hintere grössere Hälfte des Innenraumes wird von einem protoplasmatischen, ein oder zwei Kerne und eine sogenannte Vacuole führenden Körper (Amoeboidkeim, Sporozoït) eingenommen, der das junge Myxosporid darstellt, nach Aufklappen der Schalenhälften frei wird und dann amoeboide Bewegungen vollführt (Fig. 62).

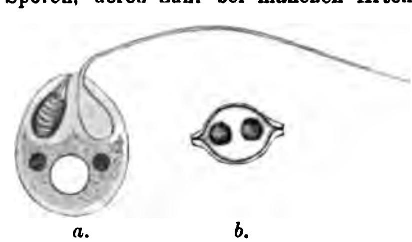


Fig. 59. Schema einer *Myxobolus*-Spore. *a.* Die eine Polkapsel hat den Faden ausgestossen, im Sporozoït 2 Kerne u. eine „Vacuole." *b.* Spore im optischen Schnitt gesehen; im Innern die beiden Polkapseln. (Nach Doflein).

Die Sporen entstehen dadurch, dass sich um je einen Kern des mütterlichen Thieres (Sporont) eine Protoplasmamenge abgrenzt (Pansporoblast), deren Kern durch wiederholte Theilung in 8—10, seltener mehr Tochterkerne zerfällt (Fig. 60); dann sondert sich das Protoplasma des Pansporobast in zwei Hälften (Sporoblasten), auf welche die Kerne sich gleichmässig vertheilen, nachdem zwei derselben ausgestossen worden sind; demnach enthält jeder Sporoblast mindestens drei Kerne. Um jeden derselben grenzt sich nachträglich das Protoplasma ab und aus den so entstandenen drei Zellen, welche auf der Aussenfläche die Schale bilden, gehen zwei in die Polkörperchen und eine in den Amoeboidkeim über, dessen Kern früher oder später sich nochmals theilt (Fig. 61).

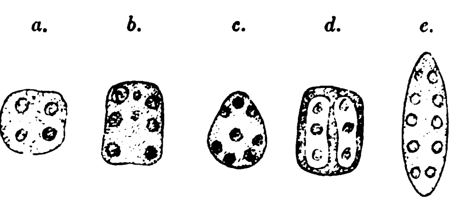


Fig. 60. *Myxidium lieberkühni.* *a.* Pansporoblast mit 4, *b. c.* mit 8 Kernen; *d.* Pansporobast nach Ausstossung von 2 Kernen in 2 Sporoblasten zerfallen; *e.* zehnkerniger Pansporoblast. (Nach L. Cohn.)

Bei Pansporoblasten mit zehn Kernen bleiben nach Ausstossung von zwei für jeden Sporoblasten vier Kerne übrig, um welche das Protoplasma sich so gruppirt, dass zwei einkernige Zellen, die künftigen Polkörperchen, und eine zwei-

kernige, der Amoeboidkeim entsteht. In den wenigen Fällen, wo 12—14 Kerne in den Pansporoblasten auftreten, entstehen vier Polkapseln in jeder Spore.

Ohne Zweifel fällt den Sporen die Aufgabe zu, die Uebertragung auf andere Wirthe zu vermitteln; die Infection geschieht, nachdem die Sporen aus den Trägern der Parasiten auf irgend eine Weise nach aussen gelangt sind, durch Aufnahme derselben per os; wie Thélohan (10) nachgewiesen hat, öffnen sich die Sporenschalen unter dem Einflusse der Darmsäfte sehr bald und lassen die jungen Myxosporidien heraustreten. Ihr weiteres Verhalten ist allerdings unbekannt, man kann jedoch annehmen, dass sie entweder direct nach den befallenen Organen (Gallen-, Harnblase) wandern oder mittelst des Blutstromes im Körper vertheilt werden.

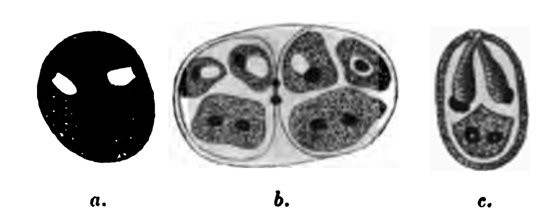


Fig. 61. *a. b. Myxoproteus ambiguus*; *a.* Sporoblast mit Anlage der beiden Polkapseln und dem Sporozoïten; *b.* Pansporoblast mit zwei älteren Sporoblasten; zwischen ihnen die ausgestossenen Kerne; Kern im Sporozoïten bereits getheilt; *c.* Reife Spore von *Myxobolus cyprini.* (Nach Doflein.)

Bei einigen Arten ist auch eine Vermehrung durch Theilung oder Knospung beobachtet, welche zu einer verstärkten Infection des einmal befallenen Wirthes führt; möglicherweise ist dieser Vorgang (multiplicative Fortpflanzung durch Plasmotomie) sehr viel weiter verbreitet als man bis jetzt weiss.





Fig. 62. Sporen einer Myxosporidie von den Kiemen von Gobio fluviatilis, mit austretendem Inhalt. 600/1. (Nach Bütschli.)

Ob und auf welchen Phasen eine Copulation eintritt, ist noch ganz unbekannt.

Die Myxosporidien zerfallen, je nachdem sie nur zwei oder während ihres Wachsthums zahlreiche Sporen bilden, in die beiden Abtheilungen *Disporea* und *Polysporea*; die ersteren enthalten zur Zeit nur zwei auf Fische beschränkte, durch die Form der Sporen leicht zu unterscheidende Gattungen: *Leptotheca* Thél. mit abgerundeten, und *Ceratomyxa* Thél. mit stark ausgezogenen Sporenschalen. Die Hauptzahl der Gattungen gehört den *Polysporea* an, die in drei Familien getheilt werden:

1. Amoeboidkeim ohne mit Jod färbbare Vacuole } a) mit zwei Polkapseln . *Myxidiidae*
   } b) mit vier Polkapseln . *Chloromyxidae*
2. Amoeboidkeim mit einer durch Jod färbbaren Vacuole, Sporen mit zwei Polkapseln . . . . *Myxobolidae.*

Zur weiteren Eintheilung werden in erster Linie die Verschiedenheiten der Sporen benützt.

Litteratur. 1) Müller, J. Ueb. eine eigenth. krankh. paras. Bildung mit specif. organis. Samenkörp. (Arch. f. An. u. Phys. 1841. p. 477). — 2) Müller, J., und A. Retzius. Ueb. paras. Bildungen (ib. 1842. p. 193). — 3) Creplin, J. C. H. Beschr. d. Psorosp. des Kaulbarsches nebst Bemerk. üb. die der Plötze (Arch. f. Naturg. VIII. 1. 1842. p. 61). — 4) Dujardin, F. Hist. nat. d. helm. Paris. 1845. p. 643. — 5) Leydig, F. Ueb. Psorosp. u. Gregarinen (Arch. f. An. u. Phys. 1851. p. 221). — 6) Lieberkühn, N. Ueb. d. Psorosp. (ib. 1854. p. 349). —

[7]) **Balbiani, G.** Sur l'organis. et la nature d. psorospermies (C. R. Ac. sc. Paris LVII. 1863. p. 157). — [8]) **Bütschli, O.** Z. Kenntn. d. Fischpsorosp. (Z. f. w. Z XXXV. 1881. p. 629). — Protozoa in: Bronn's Cl. u. Ordn. d. Thierr. I. 1. Lpzg. 1882. p. 590). — [9]) **Perugia, A.** Sulle myxosporidie d. pesci marini (Bull. scientif. Ann. XII. XIII. 1889/90. p. 10). — [10]) **Thélohan, P.** in zahlreichen in den C. R. soc. biol. Paris u. C. R. Ac. sc. Paris 1889—1894 erschienenen Mittheilungen sowie in: Rech. sur les Myxosp. (Bull. scient. France et. Belg. XLVI. 1895. p. 100). — [11]) **Pfeiffer, L.** Die Protoz. als Krankheitserr. 2. Aufl. Jena 1891. — Unters. üb. d. Krebs. Jena 1892. — [13]) **Cohn, L.** Ueb. d. Myxospor. v. Esox lucius u. Perca fluviat. In.-Diss. Kgsbg. 1895 u. Zool. Jahrb. Abth. f. Anat. IX. 1895. — [14]) **Doflein, F.** Stud. z. Nat. d. Protoz. III. Ueb. Myxosp. (Zool. Jahrb. Anat. XI. 1898. p. 281). — [15]) **Ludwig, H.** Ueb. d. Myxosp. d. Barben i. d. Mosel (Jahr.-Ber. d. Rhein. Fisch.-Vereins 1888/89. p. 27). — [16]) **Railliet, A.** La mal. d. barbeaux de la Marne (Bull. soc. centr. d'aquicult. France pour 1890. II. p. 117). — [17]) **Weltner, W.** Ueb. Myxosp. i. d. Eiern v. Esox lucius (Stzgsb. Ges. nat. Frde. Berlin 1892. p. 28). – [18]) **Zschokke, F.** Myxosp. d. Gttg. Coregonus (C. f. B., P. u. J. [I]. XXIII. 1898. p. 602; 646; 699 u. Mitth. d. nat. Ges. Luzern. 1898. 2. p. 205). — [19]) **Hofer, B.** Die sogen. Pockenkrankh. d. Karpfen (Allg. Fisch.-Ztg. 1896. p. 2; 28; 186 u. ib. 1902. p. 22). — [20]) **Gurley, R.** The myxosp. or psorosp. of fish. and the epid. produc. by them (Rep. U. S. Comm. of fish and fisher. f. 1892. Washingt. 1894. p. 65). — [21]) **Thélohan, P.** Observ. sur les myx. et essai de classif. des ces org. (Bull. soc. phil. Paris [8]. IV. 1892. p. 165). — [22]) **Gurley, R.** On the classific. of the myxosp. (Bull. U. S. Fish Com. f. 1891. Wash. 1893. p. 407).

5. Ordn. *Microsporidia* Balbiani.

Hierher gehörige Formen sind 1834 von Gluge bei Stichlingen, 1853 von Leydig bei *Coccus hesperidum* entdeckt und später bei zahlreichen anderen Arthropoden, Insecten wie Arachnoideen aufgefunden worden. Eine besondere Bedeutung erlangten sie, als man sie als die Ursache der bei den Seidenspinnern (*Bombyx mori*) auftretenden, verheerenden Pébrine-Krankheit (Gattina der Italiener) erkannte. An den Untersuchungen über *Nosema bombycis* betheiligten sich auch Pasteur (1870) und besonders Balbiani, der die „Pebrinekörperchen" oder „Psorospermien der Arthropoden" als *Microsporidia* den Sporozoën einfügte (1884). Doch beschränkt sich diese Gruppe in ihrem Vorkommen nicht auf Insecten und Arachnoideen, man kennt sie nunmehr auch aus Krustern, Würmern,

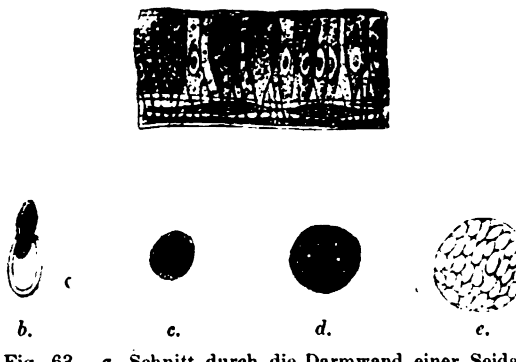


Fig. 63. *a.* Schnitt durch die Darmwand einer Seidenspinnerraupe, deren Epithelzellen Microsporidien (*Nosema bombycis*) enthalten. *b.* Eine Spore mit austretendem Inhalt. *c—e.* Sporulationsstadien. (Nach Balbiani.)

Bryozoën, Fischen, Amphibien (*Rana*) und Reptilien (*Emys*), ja bei Fischen bilden sie ähnliche Tumoren wie viele Myxosporidien.

Die kleinen protoplasmatischen Thiere scheinen alle in Zellen zu schmarotzen und kein Gewebe zu verschonen; sie bilden hüllenlose oder mit einer Hülle versehene Pansporoblasten im Innern des dann weiter wachsenden Leibes oder letzterer zerfällt vollständig in solche; gewöhnlich entstehen aus jedem Pansporoblast sehr zahlreiche, selten 4 oder 8 Sporen. Diese sind ausserordentlich klein, meist oval oder birnförmig und von einer verhältnissmässig dicken, vielleicht immer aus zwei Hälften bestehenden Schale umgeben. An dem einen, dem vorderen Pole findet sich stets eine, nur durch Reagentien nachweisbare Polkapsel mit ausschnellbarem Faden, weshalb manche Autoren seit Bekanntwerden dieser Thatsache die Microsporidien als *Glugeidae* oder als cryptocyste Myxosporidien diesen letzteren angeschlossen haben. Ausserdem enthalten die Sporen den „Amoeboidkeim", dessen Austreten aus der Spore bereits Balbiani sah.

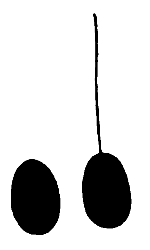


Fig. 64. *Nosema bombycis* Naeg. Sporen mit Salpetersäure behandet, wodurch die Polkapsel sichtbar geworden und aus der einen Spore der Faden ausgetreten ist. (Nach Thélohan.)

Die Art der Infection ist für die Seidenraupen genügend bekannt; sie geschieht durch Aufnahme der Sporen, die mit dem Koth bereits inficirter Raupen auf das Futter gelangen; wahrscheinlich findet innerhalb des einmal befallenen Wirthes eine Vermehrung der Parasiten auf bisher noch unbekannte Weise statt, die zu der oft beobachteten enormen Infection aller Gewebe und Organe führt, der dann die Raupen unterliegen oder aber es bleibt die Verpuppung und Coconbildung aus, weil auch die Speicheldrüsen erkrankt sind; bei schwächerer Infection verpuppen sich nicht nur die Raupen, es schlüpfen dann auch die Schmetterlinge aus, die aber oft bereits inficirte Eier ablegen, so dass die Erkrankung auch angeboren sein kann. Glücklicherweise sind aber, wie Pasteur zeigte, inficirte Eier unter dem Mikroskop als solche zu erkennen; sie werden, da die aus ihnen schlüpfenden Räupchen die Seuche auf gesunde übertragen, vernichtet.

Die in der Musculatur der Flusskrebse und der Palaemoniden vorkommenden *Thelohania*-Arten können ebenfalls Erkrankungen hervorrufen, welche aber mit der typischen Krebspest nichts zu thun haben; letztere wird sicher und allein durch den *Bacillus pestis astaci* Hofer veranlasst.

Innerhalb der Microsporidien unterscheidet man jetzt 4 Gattungen: *Thelohania* Henneg., *Nosema* Naegeli (= *Glugea* Thél.), *Plistophora* Gurley und *Gurleya* Dofl.[1]).

6. Ordn. *Sarcosporidia* Balbiani.

Diese am wenigsten erforschte Gruppe ist erst 1843 von Miescher (1) entdeckt worden; er fand in den willkürlichen Muskeln der Hausmäuse milchweisse, parallel der Faserrichtung verlaufende Fäden, die, mit blossem Auge erkennbar, sich als cylindrische, an beiden Enden verschmächtigte und abgerundete Schläuche von der Länge der Muskelfasern erwiesen, von einer Membran

1) Die neuere Litteratur über Myxosporidien enthält auch Daten über Microsporidien (Gurley, Thélohan, Doflein etc.); im Uebrigen vergl. Labbé: Sporozoa 1899.

umgeben waren und zahllose längliche oder nierenförmige Körperchen und in geringerer Anzahl kleine kuglige Gebilde enthielten. Dass diese „Miescher'schen Schläuche" innerhalb der Muskelfasern liegen, stellte v. Hessling (2) fest, der dieselben Bildungen in der Herzmusculatur bei Rehen, Rindern und Schafen auffand. Beide Autoren hielten sie für pathologische Umbildungen der Muskeln, v. Siebold (3) auf Grund eigener Untersuchungen für schimmelartige Entophyten.

Rainey (4) entdeckte ähnliche Bildungen in der Musculatur der Hausschweine, gab sie aber für Jugendstadien des *Cysticercus cellulosae* aus, welchen Irrthum Leuckart (5) berichtigte, gleichzeitig ihre Verwandtschaft mit Myxosporidien betonend; beide Autoren fanden sie in den Muskelfasern und sahen auf ihnen einen Stäbchenbesatz. Genauere Untersuchungen über Bau und Inhalt der Schläuche veröffentlichte Manz (6), der auch Kaninchen befallen sah, die Keime zu züchten versuchte und — allerdings fehlgeschlagene Infectionsversuche an Meerschweinchen, Ratten und Mäusen anstellte.

Aber nicht nur Säugethiere, domesticirte wie wilde, erwiesen sich als Träger von Sarcosporidien, sondern auch Vögel und zwar das Haushuhn nach Kühn (7), Turdus, Corvus u. a. nach Rivolta (8), nordamerikanische Vögel nach Stiles (9); auch den Reptilien fehlen sie nicht: Bertram (10) fand sie beim Gecko, Lühe (11) bei der Mauereidechse. Auch gewann es den Anschein, als ob die Sarcosporidien nicht nur in den Muskeln, sondern auch im Bindegewebe die Bedingungen für ihre Entwickelung finden, was zur Begründung eines bis dahin noch fehlenden Systems führte (Blanchard) (12). Endlich sind auch Sarcosporidien beim Menschen beobachtet worden.

Die Bedeutung dieser Parasiten für gewisse Erkrankungen der Hausthiere ist besonders von Thierärzten (13) studirt worden.

Zu den Ergebnissen der bereits erwähnten Arbeit von Bertram (10), die der folgenden Schilderung der Sarcosporidien zu Grunde gelegt wird, ist später nur wenig Neues hinzugekommen (14), so dass noch Vieles über Anatomie und Entwickelung und Alles über die Art der Infection der Wirthe zu erforschen bleibt.

Die Sarcosporidien erscheinen gewöhnlich als langgestreckte, schlauch- oder spindelförmige, an beiden Enden abgerundete Bildungen von verschiedener Länge und Breite (Fig. 65), welche in quergestreiften Muskelfasern liegen und dieselben mehr oder weniger auftreiben. Die im Bindegewebe sitzenden Formen sind anscheinend ursprünglich ebenfalls Schmarotzer von Muskelfasern gewesen und erst nach Zugrundegehen der Fasern in das Bindegewebe gelangt, wo sie zu grossen ovalen oder kugeligen Körpern heranwachsen (Fig. 67). In dem frischen, in dünnen Schichten durchscheinenden Fleisch sind sie oft schon mit blossem Auge wegen ihrer gelblichweissen Farbe zu erkennen; unter dem Mikroskop erscheinen sie bei durchfallendem Licht dunkel und stark granulirt und sind für den Anfänger nicht immer leicht von anderen Fremdkörpern z. B. von verkalkten und verödeten eingekapselten Trichinen, von in jugendlichem Zustande abgestorbenen und verkalkten Cysticerken zu unterscheiden, wie sie übrigens gelegentlich auch selbst verkalken können.

Wohl stets sind die Sarcosporiden von einer schon auf jüngeren Stadien auftretenden Membran umgeben, die in einigen Fällen einfach und dünn bleibt, in anderen aussen einen sogenannten Stäbchenbesatz aufweist, der sehr verschieden gedeutet wird. Von der inneren Hülle, welche homogen oder fasrig, dicker oder dünner sein kann, gehen in das Innere des Körpers Membranen aus, die unter einander anastomosirend ein System von polyedrischen, nicht communicirenden Kammern verschiedener Grösse darstellen (Fig. 67). Sie sind mit wetzstein- oder bohnenförmigen Körperchen (Sporozoïten) resp. Ent-

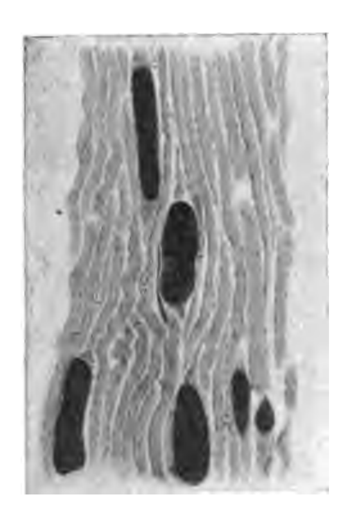


Fig. 65. Längsschnitt durch einen Muskel eines Hausschweines mit *Sarcocystis miescheriana* (Kühn). 30/1.

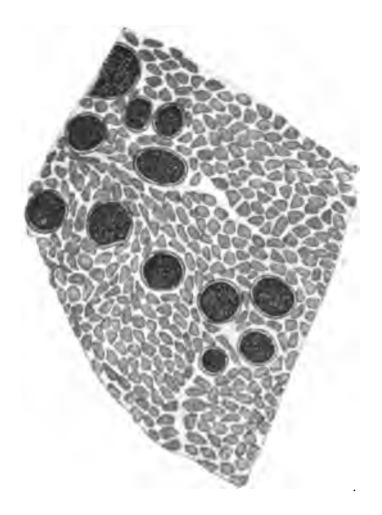


Fig. 66. Querschnitt durch einen Schweinemuskel mit *Sarcocystis miescheriana* (Kühn). 38/1.

wickelungsstadien solcher angefüllt, oft aber auch leer, was besonders bei den centralen Kammern grosser Arten der Fall ist.

In den jüngsten Sarcosporidien (0,04 mm lang) aus der Musculatur der Schafe findet man nach Bertram kleine rundliche oder ovale Zellen (0,004—0,005 mm), deren Kerne halb so gross sind, eingebettet in eine granulirte, anscheinend protoplasmatische Masse; in etwas grösseren, also wohl auch älteren Schläuchen, deren Hüllmembran bereits beide Schichten erkennen lässt, sind die Zellen grösser geworden (bis 0,007 mm) und schärfer von einander abgegrenzt (Fig. 68). Mit Rücksicht auf ihr späteres Verhalten kann man sie als Sporoblasten auffassen, denn ihre Kerne beginnen sich zu theilen; schliesslich zerfallen sie innerhalb der Kammern, deren Scheidewände aus dem zwischen den Sporoblasten vorhandenen granulirten

Protoplasma hervorgehen, in zahlreiche, kernhaltige Körper, die direct zu Sporen werden.

Der Process beginnt in der Mitte der Schläuche und schreitet von da aus unter gleichzeitigem Wachsthum der Parasiten nach den Enden zu fort, wo immer wieder neue Sporoblasten entstehen (Fig. 69).

Die Sporen haben je nach den Arten verschiedene Gestalt, variiren aber auch individuell; meist sind sie wetzstein-, bohnen- oder sichelförmig und von sehr geringer Grösse. Anscheinend sind

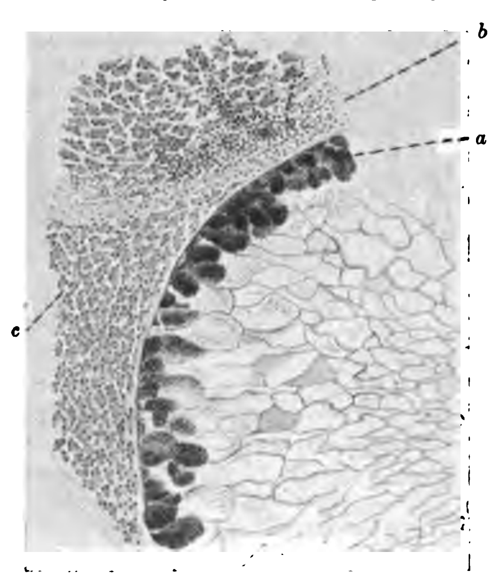


Fig. 67. Querschnitt durch *Sarcocystis tenella* Raill. (aus dem Oesophagus von Ovis aries). 38 1.
a. Randkammern mit Sporen gefüllt;
b. Bindegewebe } des Oesophagus.
c. Muskeln }

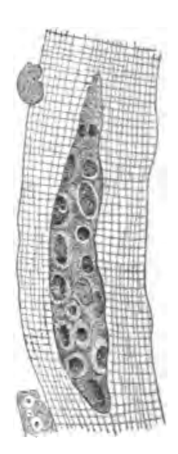


Fig. 68. Junge *Sarcocystis tenella* vom Schaf (0,047 mm lang). (Nach Bertram.)

sie von einer Membran umgeben und enthalten an dem einen Ende nach der Entdeckung von L. Pfeiffer, welche van Eecke, Laveran und Mesnil bestätigen, einen schräg gestreiften, als Polkapsel aufgefassten Körper (Fig. 70), während der grösste Theil der Sporen von dem kernhaltigen Sporozoït erfüllt ist. Mehrere Autoren wollen auch fadenförmige Anhänge an einem Pol der Sporen sowie in ein und demselben Sarcosporid zweierlei Sporen beobachtet haben, was aber noch der Bestätigung bedarf.

Die Lebensdauer der Sarcosporidien ist verhältnissmässig lang: die befallene Muskelfaser kann sich lange intact und functionsfähig erhalten, scheint aber schliesslich, wenn nur der Träger lange genug lebt, zu Grunde zu gehen, sodass die Muskelsarcosporidien dann nur

noch vom Sarcolemm umhüllt sind und schliesslich, wenn auch dieses schwindet, in's untermusculäre Bindegewebe zu liegen kommen. In vielen Fällen sterben die Sarcosporidien in ihren Wirthen ab, was nach Bertram durch einen Zerfall der Sporen in den centralen Kammern eingeleitet wird; in anderen Fällen spielen bei der Verödung der Sarcosporidien die Leucocyten eine Rolle und schliesslich werden oft genug in den verödeten Schläuchen und ihrer Umgebung Kalksalze abgelagert.

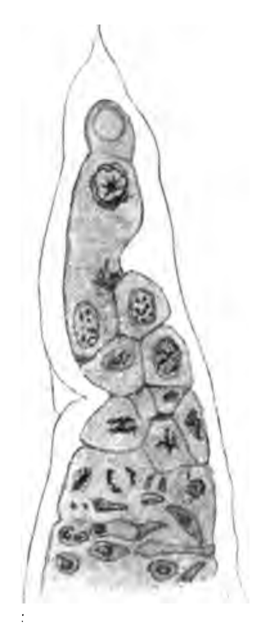


Fig. 69. Ende einer *Sarcocystis miescheriana* aus dem Zwerchfell d. Schweines. 800/1. (Nach Bertram.)

Der Infectionsmodus der Wirthe ist vollkommen unbekannt, trotzdem die Uebertragung sehr häufig geschehen muss, da an manchen Orten Schweine, Schafe, Mäuse und Ratten in einer ausserordentlich hohen Prozentzahl, die von 100 nur wenig entfernt bleibt, inficirt sind; auch junge Thiere erweisen sich schon als befallen und vielleicht kann die Infection überhaupt nur bei solchen eintreten. Da die meisten Wirthe Pflanzenfresser sind, so ist eine directe Uebertragung, durch Genuss inficirten Fleisches, von vornherein auszuschliessen; entsprechende Versuche sind ebenso erfolglos geblieben, wie die von Kasparek ausgeführten Impfungen [1]). Dazu kommt noch, dass die Sporen sehr wenig widerstandsfähig sind und z. B. im Magensaft zu Grunde gehen.

Unbekannt ist auch noch, wie die oft massenhafte Infection desselben Wirthes zu Stande kommt; was hierüber besonders von L. Pfeiffer geäussert worden ist, ist hypothetisch.

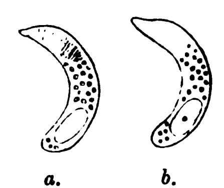


Fig. 70. Sporen von *Sarcocystis tenella* Raill. 1000/1. *a.* frisch mit Polkapsel; *b.* gefärbt. (Nach Laveran und Mesnil.)

Das von R. Blanchard gegebene System der Sarcosporidien, das auf ihrem verschiedenen Wohnsitz basirt war, kann nicht aufrecht erhalten werden, da dieselbe Art sowohl in den Muskeln als auch im Bindegewebe vorkommen kann; einstweilen empfiehlt es sich, die wenigen benannten Arten in eine Gattung (*Sarcocystis* R. Leuck.) zu stellen.

[1]) Beiläufig sei erwähnt, dass die Sarcosporidien ein für Warmblüter sehr heftig wirkendes Gift (Sarcocystin) enthalten; Näheres hierüber bei L. Pfeiffer (l. c.) und bei Laveran und Mesnil (De la sarcocystine, toxine d. sarcospor. In: C. R. soc. biol. Paris [X]. VI. 1899. p. 311).

Die beim Menschen beobachteten Sarcosporidien.

1. An den Herzklappen und in der Herzmuskulatur eines an Hydrops Verstorbenen hat Lindemann (Ueb. d. hyg. Bdtg. d. Gregarinen, in: Dtsche. Ztschr. f. Staatsarzneikde. 1868) bräunliche Massen von 3 mm Länge und 1,5 mm Breite gefunden, die er für Gregarinen ansah. Wenn es sich hierin überhaupt um selbständige thierische Organismen handelt, so können wohl Sarcosporidien vorgelegen haben.

2. In einem Papillarmuskel der Valvula mitralis einer 40jährigen, an Pleuritis und Endocarditis verstorbenen Frau fand Rosenberg (Ein Befund von Psorosp. i. Herzmusk. d. Menschen, in: Ztschr. f. Hygiene, XI. 1892 p. 435) eine 5 mm lange und 2 mm breite Cyste, die keinen Scolex, auch keine Taenienhaken enthielt; in einer „Tochtercyste“ fanden sich zahlreiche, stark lichtbrechende Körperchen von runder, ovaler oder nierenförmiger Gestalt, sowie Sichelkeime. Die Angaben deuten kaum auf Sarcosporidien.

3. Kartulis beobachtete bei einem an multiplem Leber- und Bauchmuskelabscess gestorbenen Sudanesen sowohl in der Leber (?) wie in der Musculatur, jedoch nicht in den Fasern, Miescher'sche Schläuche verschiedener Grösse. Dies dürfte der erste sichere Fall des Vorkommens von Sarcosporidien beim Menschen sein (Kartulis: Ueb. pathog. Protoz. b. Menschen, in: Ztschr. f. Hyg. u. Inf. XIII. 1893 p. 1. — Vergl. hiezu Braun, M. Die thier. Par. d. Mensch. II. Aufl. Wrzbg. 1895. p. 92. — Braun, M. Z. Vork. d. Sarcosp. b. Menschen, in: C. f. B. u. P. [I]. XVIII. 1895 p. 13).

4. Sofort als sicher ergab sich der Fall von Baraban und St.-Remy (Sur un cas d. tub. psorosp. obs. chez l'homme, in: C. R. soc. biol. Paris [X]. I. 1894 p. 201. — Le parasitisme d. Sarcosp. chez l'homme, in: Bibliogr. anat. 1894 p. 79), welche Sarcosporidien in den Kehlkopfmuskeln eines Hingerichteten fanden; die Länge der Parasiten schwankte zwischen 0,150 und 1,6 mm, ihre Breite zwischen 0,077—0,168 mm. Die befallenen Muskelfasern waren bis auf das Vierfache ihrer normalen Dicke ausgedehnt.

Litteratur. 1) Miescher, F. Ueb. eigenth. Schläuche i. d. Musk. einer Hausmaus (Bericht üb. d. Verhandl. d. naturf. Ges. Basel. V. 1843, p. 198). — 2) v. Hessling. Histol. Mitth. (Z. f. w. Zool. V. 1854, p. 189). — 3) Siebold, C. Th. v. Zusatz hierzu (ib. p. 199). — 4) Rainey, G. Struct. and devel. of Cyst. cell. as found in the muscles of the pig (Transact. R. phil. soc. CXLVII. 1858, p. 111). — 5) Leuckart, R. Die menschl. Parasit. (1. Aufl. I. Bd. 1863, p. 237). — 6) Manz, W. Beitr z. Kenntn. d. Miesch. Schl. (Arch. mikr. Anat. III. 1867, p. 345. — 7) Kühn. Mitth. landw. Inst. Halle. 1865, p. 68. — 8) Rivolta. Dei parass. veget. Torino 1873 u. Giorn. an., fis. e pat. d. anim. VI. 1874, p. 25. — 9) Stiles, Ch. W. Notes on par. 18. Pres. of sarcosp. in birds (U. S. dep. of agric.

Bur. of anim. ind. Bull. Nr. 3 Wash. 1893, p. 79). — [10]) **Bertram, A.** Beitr. z. Kenntn. d. Sarcosp. In. Diss. Rostock. 1892 (Zool. Jahrb. Abth. f. Morphol. V.). — [11]) **Lühe, M.** Ergebn. d. neuer. Sporoz.-Forsch. Jena 1900, p. 89. — [12]) **Blanchard, R.** Sur un nouv. typ. d. Sarcosp. (C. R. Ac. sc. Paris. C. 1885, p. 1599). — Note sur les Sarcosp. et sur un ess. d. classif. de ces sporoz. (Bull. soc. zool. France. X. 1885, p. 244). — [13]) **Rieck, V.** Sporozoën als Krankheitserr. (Dtsche. Ztsch. f. Thiermed. u. vergl. Path. XIV. 1889, p. 75). — **Leisering u. Winkler.** Psorosp.-Krkht. beim Schaf (Ber. üb. Vet.-Wes. Kgr. Sachsen 1865. — Virchow's Arch. f. pathol. An. XXXVII. 1865, p. 431). — **Dammann, C.** Psorosp.-Krkht. beim Schaf (ibid. XLI. 1867, p. 283). — **Siedamgrotzky, O.** Psorosp. i. d. Musculatur d. Pferde (Wochschr. f. Thierhlk. u. Viehzucht XVI. 1872, p. 97). — **Schneidemühl, G.** Ueber Sarcosp. (Thiermed. Vortr. III. 11. Lpzg. 1897). — **Pluymers, L.** Des sarcosp. et de leur rôle dans la pathog. d. myositis (Arch. méd. exp. et d'an. pathol. 1896, p. 761. — C. f. B., P. u. J. [I] XXII, p. 245). — **Pfeiffer, L.** Die Prot. als Krankhtserr. II. Aufl. Jena 1891. — Unters. üb. d. Krebs. Jena 1893. — [14]) **Eecke, J. van.** Sarcosporidien (Geneesk. Tijdsch. v. Nederl.-Indië. XXXII. 1892. — Jaarsverl. Labor. path. An. en Bact. te Weltevreden [1892] Batavia 1893). — **Piana, G. P.** Fasi evolut. d. Sarcosp. (La clinica veter. 1896, p. 145. — C. f. B., P. u. J. [I] XX. p. 39). — **Laveran et Mesnil.** Morph. d. Sarcosp. (C. R. soc. biol. [X] VI. 1899, p. 245).

Anhang zu den Sporozoa.

Nachdem die durch R. Koch zu ungeahnter Bedeutung gelangte Bacteriologie das lebende Agens für eine Reihe von Infectionskrankheiten des Menschen und der Hausthiere hatte auffinden lassen, für andere sowie für Geschwülste aber versagte, lag es bei dem Charakter dieser Erkrankungen nahe, deren Ursache ebenfalls in lebenden Organismen zu vermuthen und nach solchen zu fahnden. Wenngleich darauf gerichtete Untersuchungen von verschiedener Seite erfolgten, so kann nicht verkannt werden, dass die ganze Frage erst durch die Arbeiten L. Pfeiffer's in Weimar in Fluss gebracht worden ist; ausgehend von dem Suchen nach dem Infektionsträger der Pockenkrankheiten hat dieser Autor mit unermüdlichem Eifer das Studium der parasitischen Protozoën betrieben und durch seine Publicationen, selbst abgesehen von manchem bleibenden Gewinn, den ihm die Wissenschaft verdankt, ungemein anregend gewirkt und viele wichtige Entdeckungen durch Andere mehr oder weniger direct veranlasst. Freilich sind auch zahlreiche Hoffnungen und Erwartungen, so berechtigt sie oft auch erscheinen mochten, unerfüllt geblieben und namentlich hat das Suchen nach den Erregern der malignen Geschwülste bis jetzt etwas Unbestrittenes und allgemein Anerkanntes nicht gezeitigt. Nach wie vor stehen sich die Parteien schroff gegenüber: was der einen als Blastomyceten oder Myxomyceten erscheint, erklärt die andere für Sporozoën oder andere Urthiere, während noch andere in denselben Bildungen Degenerationsproducte von Zellen sehen.

So nothwendig dem Forscher auf diesem schwierigen Gebiete die Kenntniss der Arbeiten und Meinungen seiner Vorgänger ist, so wenig erscheint es unter den bestehenden Verhältnissen angebracht, an dieser Stelle auch nur im Allgemeinen auf das strittige Gebiet einzugehen. Hoffentlich ist aber die Zeit nicht mehr fern, welche zweckmässige Methoden zur Gewinnung sicherer Ergebnisse bringt.

IV. Classe. *Infusoria.*

Der bilateral-symmetrische Körper der Infusorien ist von einer Cuticula umgeben, welche zum Durchtritt der Wimpern zahlreiche Oeffnungen trägt. Die meisten Arten sind formbeständig, bei anderen werden Aenderungen der Gestalt durch die Contractionen der Leibessubstanz hervorgerufen. Letztere zeigt überall das hyaline Ectosark, in dem nicht selten Myophane und gelegentlich auch Trichocysten (nesselkapselartige Bildungen) auftreten, und das oft zahlreiche Vacuolen enthaltende, körnige Entosark. Die Wimpern, deren verschiedene Anordnung am Körper das Princip für die Eintheilung dieser Classe abgiebt, sind stets Fortsetzungen des Ectosarkes; ihre Gestalt ist verschieden, haar-, seltener dorn- oder griffel- oder hakenförmig; auch undulirende Membranen kommen gelegentlich vor.

Mit Ausnahme eines Theiles der parasitischen Arten ist überall eine Mundstelle, Peristom oder Cytostom vorhanden und oft von längeren Wimpern umstellt oder mit undulirenden Membranen versehen, die das Herbeistrudeln der Nahrung zu besorgen haben; oft ist auch eine meist am entgegengesetzten Pole liegende Afterstelle (Cytopyge) vorhanden. An das Peristom setzt sich ein verschieden langer, von Wimpern ausgekleideter oder von Leisten gestützter Cytopharynx an. Um die aufgenommene Nahrung bilden sich Vacuolen und im Endosark geht bei vielen Arten eine beständige Rotation vor sich. Fast immer ist eine, manchmal auch 2 contractile Vacuolen vorhanden, deren Pulsationen in ihrer Häufigkeit von der umgebenden Temperatur abhängig sind. Nicht selten bestehen im Plasma besondere Zufuhrstrassen zu der Vacuole oder von derselben nach aussen führende Wege.

Fast überall ist ein Grosskern (Macronucleus) und gewöhnlich dicht demselben anliegend ein Kleinkern (Micronucleus) vorhanden; die Gestalt des Grosskernes ist ausserordentlich verschieden, je nach den Arten. Zahlreiche Kerne kommen nur selten vor (so bei *Opalina*, im Enddarm der Amphibien lebend, auch durch Fehlen einer Mundöffnung ausgezeichnet).

Die Vermehrung geschieht durch Zweitheilung, seltener, nach Encystirung, durch Mehrfachtheilung oder durch Knospung. Die Theilungen können sich vielfach wiederholen, sistiren aber schliesslich, um durch Conjugation zweier Individuen eine Regeneration besonders der Kerne zu ermöglichen. Durch zahlreiche Untersuchungen (Bütschli, Hertwig, Maupas) ist festgestellt, dass, nachdem sich zwei Individuen mit gleichnamigen Körperflächen an einander gelegt haben, der Micronucleus sich vom Macronucleus trennt, sich ver-

grössert und unter den Erscheinungen der Caryokinese sich zweimal theilt, so dass in jedem Paarling (Gamet) 4 Micronuclei vorhanden sind; drei derselben gehen zu Grunde und werden resorbirt, der vierte rückt allmälig in eine durch Resorption der Cuticula an der Berührungsfläche der Gameten entstandene Verbindungsbrücke des Protoplasma und tauscht die Hälfte seiner Substanz gegen die Hälfte des vierten Micronucleus des anderen Gameten aus; dann reconstruirt sich dieser Mischkleinkern und theilt sich in jedem Gamet, gewöhnlich zweimal. Von den so entstandenen Theilstücken wird eines zum neuen Macronucleus, eines oder mehrere bildet resp. verschmelzen zum neuen Macronucleus. Der alte Grosskern ist nämlich gegen Ende der Conjugation ebenfalls zerfallen und resorbirt worden. Gewöhnlich trennen sich die beiden Gameten früher oder später und vermehren sich dann selbständig durch Theilungen, bis einer Reihe von Theilungen wieder Conjugation folgt. Ueber die theoretische Bedeutung der Conjugation kann hier nicht gehandelt werden; nur so viel sei noch bemerkt, dass der Grosskern hierbei keine Rolle spielt, wohl aber den gesammten Stoffwechsel eines Infusors beherrscht, wogegen der Micronucleus ein exquisiter Geschlechtskern ist, von dem aus sich immer wieder Macro- und Micronucleus erzeugen.

Encystirung ist unter den Infusorien wohl allgemein verbreitet und ist zunächst ein Schutzmittel beim Eintrocknen der Gewässer; zweifellos werden solche Cysten durch den Wind weit fortgetragen, woraus sich erklärt, dass die meisten Arten eine sehr grosse geographische Verbreitung besitzen. Oft findet Vermehrung im encystirten Zustande statt.

Die Infusorien leben theils frei schwimmend, theils festsitzend und dann auch Colonien bildend im süssen wie salzigen Wasser; zahlreiche Arten sind Parasiten bei verschiedenen niederen und höheren Thieren[1]) und einige auch beim Menschen.

Von dem Prager Zoologen v. Stein stammt das fast allgemein angenommene System der Infusorien, dem die verschiedene Anordnung der Wimpern am Körper zu Grunde liegt; es ist zweifellos ein recht künstliches, aber bequemes System; ein besseres hat Bütschli aufgestellt (Bronn's Cl. u. Ordn. d. Thierr., Bd. I, Protozoa, Abth. 3, Infusoria). Für unsere Zwecke genügt das Stein'sche System:

---

[1]) Ich will kurz anführen, dass zahlreiche, recht eigenthümlich gestaltete Arten im Magen der Wiederkäuer, andere im Colon der Pferde leben; mehrere Arten findet man im Mastdarm der Frösche und Kröten, wiederum andere auf der Körperoberfläche von Fischen; auch auf und im Körper wirbelloser Thiere finden verschiedene Arten die Bedingungen für ihr Fortkommen.

1. Ordn. *Holotricha*, Infusorien mit Wimpern, welche gleichmässig über den ganzen Körper vertheilt sind.
2. Ordn. *Heterotricha*, wie die Holotricha allseitig bewimpert, aber mit stärkeren Wimpern am Peristom.
3. Ordn. *Hypotricha*, nur auf der Ventralfläche bewimpert.
4. Ordn. *Peritricha*, nur mit einer Wimperspirale, meist festsitzend.

Die beim Menschen beobachteten Infusorien gehören zu den Heterotricha.

1. Gttg. *Balantidium* Clap. et Lachm.

Heterotriche Infusorien von ovaler oder beutelförmiger Gestalt und beinahe kreisrundem Querschnitt; Vorderende verjüngt, Hinterende breit abgerundet oder auch verjüngt; Peristom am Vorderende beginnend, hier am breitesten und von da, sich verschmälernd, schräg mehr oder weniger weit nach hinten ziehend; am ganzen linken Rande und dem vorderen des rechten starke Wimpern. Längsstreifung deutlich und regulär. Zwei contractile Vacuolen rechts, mitunter auch noch zwei oder mehr links. Afterstelle terminal. Macronucleus oval bis hufeisenförmig, mit anliegendem Micronucleus. Bewegung stetig wälzend. Cysten kuglig oder oval. Parasitisch im Enddarm bei Mensch und Schwein, bei Amphibien und in der Leibeshöhle polychaeter Anneliden.

Balantidium coli (Malmst.) 1857.

Syn. *Paramaecium coli* Malmsten 1857.

Körper oval, 0,06—0,1 mm lang (nach Janowski bis 0,2 mm) und 0,05—0,07 mm breit. Peristom trichter- oder rinnenförmig,

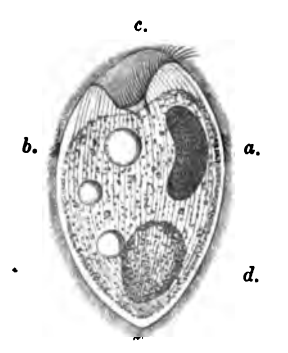


Fig. 71. *Balantidium coli.* a. Kern. b. Vacuole. c. Peristom. d. Nahrungsballen. (Nach Leuckart.)

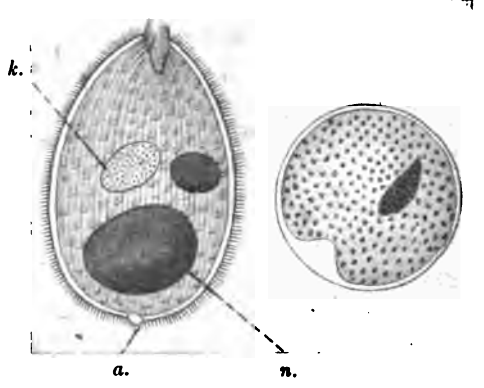


Fig. 72. *Balantidium coli* frei und encystirt. a. Afterstelle; k. Kern; n. Nahrungsballen. (Nach Casagrandi und Barbagallo.)

demnach Vorderende breiter oder zugespitzt. Ecto- und Endosark deutlich geschieden, letzteres granulirt, Fett- und Schleimtröpfchen, Stärkekörnchen, Bacterien, gelegentlich auch rothe und weisse Blutkörperchen enthaltend. Gewöhnlich 2 contractile Variolen, mitunter

auch mehr. Afterstelle am Hinterende. Macronucleus bohnen- bis nierenförmig, selten oval; Micronucleus kuglig.

Lebt im Dickdarm des Menschen und im Mastdarm der Hausschweine; vermehrt sich durch Quertheilung, auch sind Conjugations- und encystirte Zustände [1]) bekannt, durch welch' letztere die Uebertragung auf andere Wirthe erfolgt.

Balantidium coli wurde 1857 von Malmsten bei einem 35jährigen Manne entdeckt, der 2 Jahre vorher Cholera überstanden und seitdem an Durchfall gelitten hatte; bei der Untersuchung fand sich im Rectum oberhalb des M. sphincter ani ein Geschwür, in dessen blutig-eitrigem Secret zahlreiche Balantidien herumschwammen; obgleich dasselbe zur Heilung gebracht wurde, hörten die Diarrhoen nicht auf, auch enthielten die Stuhlgänge sehr zahlreiche Balantidien, deren Zahl erst durch ergiebige Salzsäureklystiere herabgesetzt werden konnte. Der zweite Fall betraf eine an schwerer Colitis leidende Frau, die 10 Tage nach der Aufnahme starb; die übelriechenden wässrigen Entleerungen enthielten neben Eiter zahllose Balantidien und bei der Section wurde als Sitz derselben der vordere Theil des Dickdarms festgestellt.

Der Parasit ist in der Folge vielfach beim Menschen beobachtet worden und zwar nach einer Zusammenstellung von Shegalow 63 Mal; davon entfallen:

24 auf Russland,
15 auf Scandinavien,
7 auf Finland,
6 auf Cochinchina,
5 auf Italien,
3 auf Deutschland,
2 auf Ver. Staat. Nordamerikas und
1 auf die Sundainseln.

Hiezu kommen noch 5 weitere, in Königsberg Pr. beobachtete Fälle (Collmann), ein beiläufig von Maggiora erwähnter aus der Provinz Alexandrien und ein Fall aus Tomsk (Solowjew).

---

[1]) Nach Gourvitch (Bal. coli i. Darmk. d. Menschen: Russ. Arch. f. Path., klin. Med. u. Bact. St. Petersb. 1896) sollen die conjugirten Balantidien mit einander verschmelzen, ovale Cysten von der doppelten bis dreifachen Grösse der freien Thiere bilden und innerhalb der Cystenmembran in zahlreiche Kugeln zerfallen; beobachtet ist der Vorgang jedoch nicht Die vermeintlichen Balantidiencysten traten nach Verabreichung von Anthelminthicis bei zwei Patienten auf, welche gleichzeitig an *Bothriocephalus latus* litten und so scheint es mir, auch nach der Abbildung, nicht ganz ausgeschlossen zu sein, dass in Wirklichkeit abnorm grosse, vielleicht gequollene junge Eier das genannten Bandwurms vorgelegen haben.

In den allermeisten Fällen litten die Kranken an hartnäckigen Darmcatarrhen, die selbst nach Verschwinden der Balantidien nicht immer nachliessen; während umgekehrt auch nach der Beseitigung der Catarrhe Balantidien gelegentlich, wenn auch in sehr geringerer Zahl gefunden werden; die meisten Autoren halten jedoch die Balantidien nicht für die primäre Ursache der verschiedenartigen, oft mit Geschwürsbildung einhergehenden Dickdarmerkrankungen, wohl aber für geeignet, die letzteren zu verschlimmern und hartnäckig zu gestalten. Nach Solowjew dringen die Thiere jedoch thatsächlich in die Darmwand ein und erzeugen tiefe bis zur Subserosa reichende Geschwüre; auch in den Blut- und Lymphgefässen der Darmwand will sie der Verf. gesehen haben. Die gleichen Erfahrungen haben Strong und Musgrave (Bull. Johns Hpk. hosp. XII. 1901) und M. Askanazy (Vortrag i. d. biol. Sect. d. Phys. Ges. Königsberg, Pr. 1902) gemacht. Nach Stokvis kommt *Balantidium coli* auch in der Lunge vor, wenigstens giebt dieser Autor an, im Sputum eines von den Sundainseln zurückgekehrten und mit einem Lungenabscess behafteten Soldaten ein lebendes und mehrere todte Paramaecien gesehen zu haben (?)

Seit Leuckart das häufige Vorkommen das *Balantidium coli* bei Schweinen, wo es im Mastdarm lebt, festgestellt hat und entsprechende Erfahrungen auch in anderen Ländern gemacht sind, wird allgemein das Schwein als Vermittler bei der Uebertragung der Balantidien auf den Menschen angenommen. Für diese Uebertragung können nur encystirte Zustände in Frage kommen, da einmal die freien Balantidien nach allen Beobachtungen sehr wenig widerstandsfähig sind und z. B. schon bei der Abkühlung der Faeces bald zerfallen, auch in gewöhnlichem oder schlammigem oder salzhaltigem Wasser nicht leben bleiben und da sie ferner schon durch stark verdünnte Säuren abgetödtet werden, demnach also den normalen Magen, wenn überhaupt, so nur unter ganz besonderen Umständen werden lebend passiren können. Die Schweine, in deren Darm die Balantidien übrigens Störungen nicht hervorzurufen scheinen, entleeren mit dem Koth auch zahlreiche encystirte Balantidien, deren gelegentlicher Import in Menschen die Ansiedelung vermittelt, anscheinend freilich nur, wenn bereits eine Dickdarmerkrankung besteht. Bei Gesunden erfolgt ihre Ansiedelung nicht, wie Grassi und Calandruccio an sich selbst erfahren haben.

Uebertragungsversuche freier Balantidien auf Thiere (per os oder per anum) sind erfolglos geblieben, selbst wenn es sich um Schweine handelte; nur Casagrandi und Barbagallo erhielten (neben negativen) auch positive Resultate: sie benützten junge, gesunde Katzen, oder solche, bei denen absichtlich eine catarrhalische Enterocolitis

erzeugt war, die nach anderen Erfahrungen den Tod der Versuchsthiere in etwa 6—7 Tagen herbeizuführen pflegt, oder endlich Katzen, die eine Erweiterung des Rectum hatten bei alcalischer Reaction der Faeces. Der Versuch, drei gesunde Katzen durch Injection von Balantidien enthaltenden Faeces eines Menschen in das Rectum zu inficiren, blieb insofern erfolglos, als die sauer reagirenden Faeces der Versuchsthiere keine Balantidien enthielten, doch bei der nach 8 Tagen vorgenommenen Section sich einige encystirte im Schleim des Ileum fanden. Bei 4 mit Enterocolitis behafteten Katzen, denen per os Balantidien enthaltende Faeces von einem Menschen eingeführt waren, wurden 3 Tage nach der letzten Injection Balantidiencysten in den Faeces gefunden, sehr zahlreiche dagegen im Blinddarm und hinteren Theil des Dünndarms bei den ca. 8 Tage nach Beginn des Versuches gestorbenen Thieren; eine Ansiedelung war demnach in keiner der beiden Versuchsreihen erfolgt. Zu weiteren Versuchen wurden freie oder encystirte Balantidien von Schweinen benützt; negativ blieben die Versuche, wenn Cysten enthaltende Faeces in das Rectum gesunder (3 Versuche) oder mit spontanem Darmcatarrh behafteter Katzen (2) injicirt resp. solches Material 3 gesunden Katzen per os eingeführt wurde. Bei 2 Katzen mit künstlich erzeugtem Darmcatarrh hielten sich die in das Rectum injicirten nicht encystirten Balantidien in geringer Anzahl lebend; 2 anderen mit der gleichen Erkrankung wurden per os grössere Mengen Faeces mit encystirten Balantidien eingeführt, diese traten zwar in den Faeces nicht auf, fanden sich aber, freilich in geringer Zahl, lebend und frei im Coecum; auf gleiche Weise erhielten endlich 2 Katzen, deren Rectum erweitert und deren Faeces alkalisch reagirten, encystirte Balantidien eingeführt, auch hier traten sie nicht im Koth auf, wohl aber traf man sie frei, wenn auch in sehr geringer Zahl, im Dickdarm der 3 resp. 5 Tage später untersuchten Versuchsthiere.

Diese Versuche lehren demnach, dass sich die Balantidien des Menschen und des Schweines Katzen gegenüber verschieden verhalten, dass sie ferner für Katzen weder pathogen noch im Stande sind eine künstlich hervorgerufene oder spontan entstandene Darmerkrankung zu beeinflussen und dass sie endlich auch nicht encystirt den Magen der Katzen ungefährdet passiren, wenn sie mit grösseren Mengen alkalisch reagirender Faeces eingeführt werden. Ein derartiger Infectionsmodus kann natürlich für den Menschen nicht in Betracht gezogen werden.

Litteratur: **Malmsten, P. H.** Infusorien als Intestinalthiere b. Mensch. (Virch. Arch. XII. 1857. p. 302). — **Shegalow, J. P.** Ein Fall v. Bol. coli bei einem 5jähr. Mädch. (Jahrb. f. Kdrhlkde. XLIX. 1899. p. 425). — **Janowski, W.**

Ein Fall v. Bol. coli im Stuhl (Ztschr. f. klin. Med. XXXII. 1897. p. 415)[1]. — **Collmann, B.** 5 Fälle v. Bol. coli i. Darm d. Mensch. In. Diss. Kgsbg. 1900. — **Maggiora, A.** Micr. u. bact. Beob. währ. ein. epid. dys. Dickdarmentzünd. (C. f. B. u. P. XI. 1892. p. 181). — **Solowjew.** Bol. coli als Erreg. chron. Durchf. (C. f. B., P. u. J. [I] XXIX. 1901. p. 821; 849). — **Stokvis, B. J.** Paramecium in sputa (Nederl. Tijdsch. voor Geneeskde. [2]. XX. 1884). — **Leuckart, R.** Die menschl. Par. I. Aufl. 1 Bd. 1863. p. 147. — **Grassi, B.** Signif. patol. d. prot. par. dell'uomo (Atti Accad. d. Lincei Rendic. [4]. IV. Sem. 1. 1888. p. 86). — **Casagrandi, O., e P. Barbagallo.** Bol. coli s. Param. coli. Catania. 1896. 8°. —

2. *Balantidium minutum* Schaudinn 1899.

Körper von ovaler Gestalt, Vorderende zugespitzt, Hinterende breit, abgerundet; 0,02—0,032 mm lang, 0,014—0,02 mm breit. Peristom spaltförmig, bis zur Mitte des Körpers reichend; der rechte Seitenrand des Peristoms mit Wimpern von der Länge der Körperwimpern besetzt, der linke läuft in eine dünne, hyaline Membran aus, die sich nach hinten verbreitert und über den rechten Peristomrand herüberschlägt; eine Reihe längerer und stärkerer Wimpern am linken Peristomrande. Cuticula stark lichtbrechend, Ectosark hyalin, Endosark körnig, mit zahlreichen Nahrungsvacuolen. Im Hinterende links und dorsal eine contractile Vacuole. Macronucleus stets kuglig, in der Körpermitte gelegen, 0,006—0,007 mm im Durchmesser; dicht vor ihm der nur 0,001 mm grosse Micronucleus. Cysten oval.

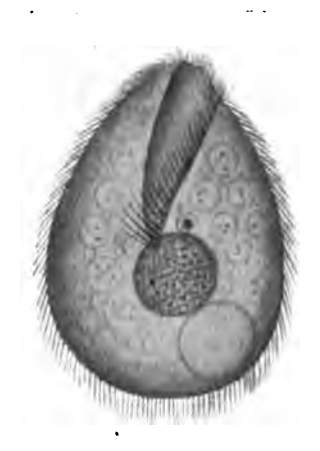


Fig. 73. *Balantidium minutum* Schaud. Hinter dem granulirten Macronucleus die fast ebenso grosse contractile Vacuole, dicht über erstcrem der Micronucleus; im Endosark Nahrungsvacuolen. (Nach Schaudinn.)

Wurde in Mengen in den Dejectionen eines 30 jährigen Mannes beobachtet, der in Deutschland geboren, wiederholt Reisen zwischen Hamburg und Nordamerika gemacht und sich dort längere Zeit aufgehalten hatte; der Patient suchte die Charité zu Berlin wegen mit Verstopfung abwechselnder und mit Leibschmerzen verbundener Diarrhoe auf.

Ein zweiter Fall (von Schulz als *Colpoda cucullus* bezeichnet) ist bei einem Patienten derselben Anstalt beobachtet worden.

[1]) Bei Janowski, Shegalow u. Solowjew findet sich ein vollständiges Litteraturverzeichniss.

Da die Parasiten in beiden Fällen nur während der Diarrhoe auftraten und verschwanden, sobald die Faeces normale Beschaffenheit angenommen hatten, resp. nur in wenigen encystirten Exemplaren constatirt werden konnten, so ist anzunehmen, dass ihr Wohnsitz der Dünndarm oder das Duodenum ist [1]).

2. Gttg. *Nyctotherus* Leidy 1849.

Abgeflachte, heterotriche Infusorien von nieren- oder bohnenförmiger Gestalt: Peristom am vorderen Körperpol beginnend und auf der concaven Seite bis zu deren Mitte ziehend, wo die Mundöffnung gelegen ist. Cytopharynx in querer Richtung verlaufend, mehr oder weniger gebogen. Afterstelle am Hinterende. Eine contractile Vacuole im Hinterende. Macronucleus ziemlich in der Mitte des Thieres gelegen. — Parasitisch im Darm von Amphibien, Insecten und Myriapoden; eine Art auch im Menschen.

Nyctotherus faba Schaudinn 1899.

Körper bohnenförmig, dorsoventral etwas abgeplattet; 0,026—0,028 mm lang, 0,016—0,018 mm breit, 0,010—0,012 mm dick. Peristom am rechten Seitenrande bis zur Mitte reichend, links mit grossen adoralen Wimpern, die rechtsstehenden nicht grösser als die Körperwimpern; Cytopharynx kurz, wenig gebogen, nach hinten gewendet. Contractile Vacuole gross, kuglig, am Hinterende gelegen und ihren Inhalt durch die links von ihr liegende Afterstelle entleerend. Micronucleus in der Körpermitte, kuglig (0,006 —0,007 mm gross), mit 4—5 grösseren Chromatinansammlungen; Micronucleus ihm dicht anliegend, kuglig oder etwas gestreckt (0,001—0,0015 mm gross). Cysten oval.

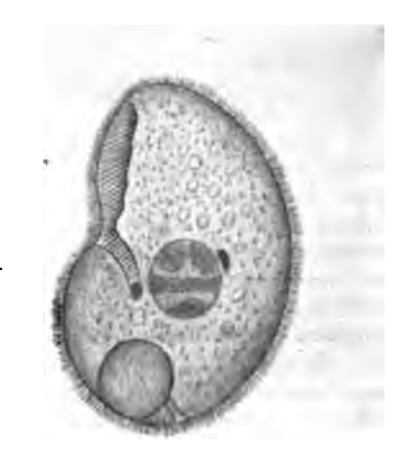


Fig. 74. *Nyctotherus faba* Schaud. Nach dem Leben. (Nach Schaudinn.)

Diese Art ist bisher nur einmal bei demselben Patienten, bei dem *Balantidium minutum* entdeckt wurde, beobachtet worden [2]).

---

1) **Jakoby, M., u. F. Schaudinn.** Ueb. 2 neue Inf. i. Darm d. Mensch. (C. f. B., P. u. J. [I] XXV. 1899. p. 487). — **Schulz.** Colpoda cucullus im Darm d. Menschen (Berl. klin. Wchschr. 1899. Nr. 16. p. 353). — 2) Litteratur siehe unter *Balantidium minutum*.

Anhang zu den Infusoria.

Nur um vor erneuten Irrthümern zu bewahren, sei darauf hingewiesen, dass wiederholt durch Wimpern sich bewegende Körperchen, die im Sputum oder Nasenschleim bei Erkrankungen der Luftwege gefunden wurden, für genuine Parasiten angesehen und mit diesen Erkrankungen in Beziehung gebracht worden sind, obgleich die durchaus unregelmässige und verschiedene Gestalt dieser Bildungen, ihr baldiger und eigenthümlicher Zerfall und die Herkunft der von ihnen besetzten Flüssigkeiten vor Täuschung hätten bewahren können; diese Körper sind nichts anderes als losgerissene Wimperzellen aus der Trachea resp. den Bronchen oder der Nase, die mit Hilfe der Wimpern sich noch eine Zeit lang bewegen, ohne deswegen ihre Selbständigkeit zu documentiren. Hierher gehören *Asthmatos ciliaris* Salsb.[1]), die Keuchhustenprotozoën Deichler's[2]), sowie die Keuchhustenparasiten Kurloff's[3]).

Das Opfer zahlreicher und trotz aller Proteste sich immer wiederholender Irrungen und Täuschungen ist auch G. Lindner in Cassel geworden, der nicht müde wird, gewissen peritrichen Infusorien (stiellosen Vorticellen) nachzujagen und sie in Beziehungen zu den verschiedensten Erkrankungen des Menschen und der Hausthiere, ja sogar zu den Sarcosporidien der Schweine zu bringen. Näheres Eingehen auf diese Leistungen möge dem Verfasser dieses Werkes erlassen sein[4]).

B. **Plathelminthes,** Plattwürmer.

Bilateral symmetrische Würmer von blatt- oder bandförmiger, selten drehrunder Körpergestalt, deren primäre Leibeshöhle (Furchungshöhle) zum grössten Theil von einem Mesenchymgewebe (Parenchym) ausgefüllt ist. Die Mundöffnung liegt am vorderen Körperende oder mehr oder weniger weit nach hinten verschoben auf der flachen Bauchfläche; der Darm besteht aus dem kurzen, oft mit musculösem Pharynx versehenen Vorderdarm und dem einfachen, gegabelten oder verästelten Mitteldarm; Enddarm und Anus fehlen; bei einer Gruppe, den Cestoden, ist der Darm ganz geschwunden.

Körperbedeckung ein einschichtiges Wimperepithel (Turbellarien) oder aus Cuticula und drüsenartig in das Parenchym eingesenkten Zellen (Subcuticularschicht) bestehend (Cestoden, Trematoden); Hautmuskelschlauch aus Ring-, Längs- und oft auch Diagonalfasern bestehend, während das Parenchym von Dorsoventralfasern durchsetzt wird.

---

1) **Salisbury**, J. H. Infus. catarrh and asthma; discovery of the cause of one form of Hay fever etc. (Ztschr. f. Parasitenkde. [Hallier] IV. [1873] 1875, p. 6. — **Cutter**, E. Rhizop. a cause of disease (Virginia med. monthly V. 1878, p. 605 u. VI. 1879, p. 28). — **Leidy**, J. Asthm. ciliaris, is it a paras.? (Amer. journ. med. sc. LXXVII. 1879, p. 85). — 2) **Deichler**, C. Ueb. paras. Prot. im Keuchhustenauswurf (Z. f. w. Z. XLIII. 1885, p. 144 u. XLVIII. 1889, p. 303). — 3) **Kurloff**, M. Keuchhusten-Parasiten (C. f. B., P. u. J. [I] XIX. 1896, p. 513). — 4) Nach brieflicher Mittheilung hat Schaudinn wiederholt in frisch entleerten Faeces Vorticellen in lebhafter Bewegung gefunden, aber immer nur nach Wasserclystiren.

Das im Körperparenchym eingebettet liegende centrale Nervensystem besteht aus den hantelförmig verbundenen Cerebralganglien und zwei oder mehreren Marksträngen, die vielfach Anastomosen bilden. Sinnesorgane kommen gewöhnlich nur den freilebenden Arten, seltener den freilebenden Jugendstadien parasitischer Arten und einigen Ectoparasiten zu.

Blutgefässe und besondere Athmungsorgane fehlen; typisch für die ganze Classe ist der Excretionsapparat (früher auch Wassergefässsystem genannt), der in den Lücken des Parenchyms mit eigenthümlichen, noch zu schildernden Wimpertrichtern beginnt, deren capillare Fortsetzungen immer mehr zu grösseren Stämmchen zusammenfliessen und schliesslich zwei grössere Sammelgefässe bilden, die bald getrennt von einander, bald gemeinschaftlich mit einer oder zwei oder zahlreichen Oeffnungen nach aussen münden.

Fast alle Plathelminthen sind Zwitter und für fast alle gilt, dass neben den die Eizellen liefernden Eier- oder Keimstöcken noch andere zum weiblichen Genitalapparat gehörige Drüsen, die Dotterstöcke, vorkommen, welche eine zur Ernährung des Embryo dienende Substanz, den sogenannten Dotter, liefern. Die fertigen beschalten Eier sind „zusammengesetzt“, d. h. sie bestehen aus einer Ei- oder Keimzelle, die von zahlreichen Dotterzellen oder deren Zerfallproduct umgeben ist. Die beiden Geschlechtsöffnungen liegen meist dicht neben einander, oft im Grunde eines Genitalatriums, selten von einander getrennt. Gewöhnlich kommen auch Schalendrüsen vor.

Die Fortpflanzung ist eine geschlechtliche, oft aber combinirt mit ungeschlechtlichen Fortpflanzungsarten (Theilung, Knospung). Die Plathelminthen leben zum Theil frei, im süssen wie salzigen Wasser, ausnahmsweise auch auf dem Lande; der grössere Theil lebt jedoch parasitisch auf oder in Thieren.

System der Plathelminthen.

1. Cl. **Turbellaria**, Strudelwürmer. Meist frei lebende, stets mit Wimperepithel bekleidete Plattwürmer, mit einfachem (*Rhabdocoelida*) oder verästeltem Darm (*Dendrocoelida*) oder mit entodermalen, gegen das Parenchym kaum abgesprengten Syncytium (*Acoela*); Entwickelung direct oder mit Metamorphose. Im salzigen und süssen Wasser oder auf dem Lande lebend, sehr selten parasitisch.

2. Cl. **Trematodes**, Saugwürmer[1]). Ecto- oder endoparasitisch lebende Plattwürmer, die nur im Jugendzustande Wimpern tragen, im erwachsenen dagegen von einer Cuticula bedeckt sind, deren Matrixzellen sich in das Parenchym eingesenkt haben. Saugnäpfe in der Ein-, Mehr- oder Vielzahl vorhanden, oft auch chitinöse Klammer- und Haftorgane. Darm einfach, gewöhnlich aber gegabelt, nicht selten mit Queranastomosen zwischen oder mit Blindsäcken an den Gabelästen. Excretionsorgane paarig, mit 2 Mündungen am Vorder- oder einer unpaaren am Hinterende. Entwickelung mit Metamorphose oder mit Generationswechsel. Fast immer Zwitter mit 2 oder mehreren weiblichen und einer männ-

---

[1]) Diese Unterscheidung geht bis auf das Jahr 1800 zurück und stammt von dem Arzt und Helminthologen J. G. H. Zeder in Forchheim (später in Bamberg), der die bis 1851 als besondere Thierclasse betrachteten Helminthen in Rund-, Haken-, Saug-, Band- und Blasenwürmer eintheilte, Gruppen, die bis auf die letzte, heute noch anerkannt werden und denen K. A. Rudolphi die Namen: *Nematodes, Acanthocephali, Trematodes, Cestodes* und *Cystici* gab (1809).

lichen Geschlechtsöffnung. Parasitiren fast ausnahmslos bei Wirbelthieren, die Zwischengenerationen in Mollusken.

3. Cl. Cestodes, Bandwürmer. Endoparasitische Plattwürmer ohne Darm; Jugendzustände selten bewimpert, meist mit 6 Häkchen versehen; erwachsen von Cuticula bedeckt, deren Matrixzellen in das Parenchym eingesenkt sind. Körper einfach (Cestodaria) oder eine Gliederkette darstellend und dann aus Scolex und den die Geschlechtsorgane tragenden Gliedern (Proglottiden) bestehend (Cestodes s. str.) Scolex mit verschiedenen Haft- und Klammerorganen versehen. Im Parenchym meist Kalkkörperchen. Excretionsorgane symmetrisch, am Hinterende mündend. Fast immer Zwitter, und dann mit 2 oder 1 weiblichen und 1 männlichen Geschlechtsöffnung. In der Entwickelung tritt ein als „Finne" bezeichnetes Zwischenstadium auf, das fast immer in einem anderen Wirthe als das Geschlechtsthier lebt. Parasitisch bei Wirbelthieren, Finnen auch in Wirbellosen.

I. Classe. *Trematodes* Rud.

Im Allgemeinen blatt- oder zungenförmig, selten walzen- oder kegelförmig, in der Länge zwischen 0,1 mm bis fast 1 m schwankend, meist aber klein bleibend (5—15 mm). Die Fläche, auf der die Mündung des Uterus und die männliche Geschlechtsöffnung gelegen ist, wird als Bauchfläche bezeichnet; am Vorderende liegt — von der bei Fischen schmarotzenden Gattung *Gasterostomum* abgesehen — stets die Mundöffnung, die gleichzeitig als Anus dient.

Allgemein kommen Saugnäpfe in verschiedener Zahl und Anordnung am Vorder- und Hinterende, sowie auch auf der Bauchfläche resp. gelegentlich an den Seitenrändern und auf dem Rücken vor; gewöhnlich ist auch der Anfangstheil des Darmes von einem Saugnapf umgeben. Sowohl in den Saugorganen als neben ihnen finden sich chitinöse Haken, Krallen, Klammern oder es ist die Körperoberfläche mehr oder weniger weit mit Stacheln, Schuppen oder Dornen bedeckt; bei einer Gattung (*Rhopalias*) kennt man mit Stacheln besetzte und ausstülpbare Rüssel.

Der Körper ist bei allen Trematoden von einer für die gewöhnlichen Vergrösserungen homogenen, verschieden dicken Cuticula bedeckt, welche direkt der zu einer Art Basalmembran verdichteten Aussenschicht des Parenchyms resp. den in dasselbe eingelagerten Muskeln aufliegt. Die birnen- oder spindelförmigen Epithelzellen liegen mit ihrem Leibe meist in Gruppen, zwischen oder nach innen von den Diagonalmuskeln, stehen aber durch einen nach aussen gerichteten Fortsatz mit der Basalfläche der Cuticula in Verbindung. Vielfach kommen auch einzelne oder in Gruppen zusammenliegende einzellige Hautdrüsen vor, die nach ihrer Ausmündung als Kopf-, Bauch- oder Rückendrüsen bezeichnet werden.

Das **Parenchym** ist eine Bindesubstanz, d. h. es besteht aus zahlreichen multipolaren Zellen, deren Ausläufer sich stark verästeln und untereinander sowie mit den Ausläufern anderer Zellen anastomosiren, so dass ein den ganzen Körper durchsetzendes und alle Organe umscheidendes Netzwerk entsteht; daneben kommt eine homogene Grundsubstanz in Gestalt von Lamellen und Bälkchen vor, die mit einander communicirende und mit einer Flüssigkeit erfüllte, kleine Hohlräume begrenzen[1]). Pigmentzellen kommen bei wenigen Arten im Parenchym vor.

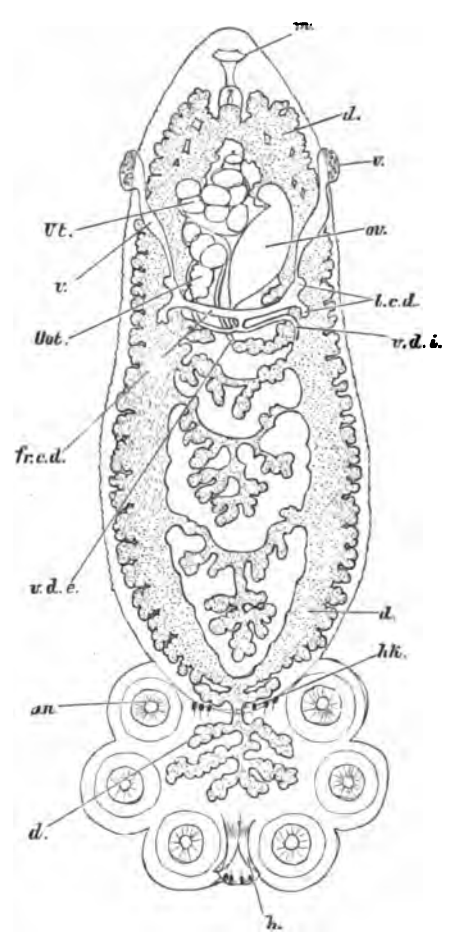


Fig. 75. *Polystomum integerrimum* a. d. Harnblase des Frosches. (Nach Zeller.) *d.* = Darm; *h.* = grosse Haken der Saugscheibe; *hk.* = kleinere Häkchen; *l. c. d.* = Längscanäle des Dotterstockes; *m.* = Mundöffnung; *Oot.* = Ootyp; *Ov.* = Ovarium; *sn.* = Saugnäpfe der Scheibe; *fr. c. d.* = Transversalcanäle des Dotterstockes; *Ut.* = Uterus mit Eiern; *v.* = Eingang in die Vagina; *v. d. e.* = Vas deferens; *v. d. i.* = Ductus vitellointestinalis; Dotterstöcke und Hodenbläschen nicht gezeichnet. Vergrössert.

Die **Musculatur** der Trematoden setzt sich aus dem Hautmuskelschlauch, den Dorsoventral- oder Parenchymmuskeln, den Saugorganen und besonderen Muskeln für bestimmte Organe zusammen.

Der **Hautmuskelschlauch**, welcher der Cuticula ziemlich dicht anliegt, besteht aus Ring-, Längs- und Diagonalfasern, die in ein- oder mehrschichtiger Lage den ganzen Körper umgeben, in der

---

[1]) Nach anderen Autoren besteht das Parenchym der Trematoden ursprünglich aus ganz gleichen Zellen, von denen jedoch im ausgebildeten Zustande nur die Zellmembranen übrig geblieben sind, zwischen denen eine Intercellularmasse aufgetreten ist, während das Protoplasma sich in eine wässrige Flüssigkeit umwandelt, in der nur da und dort ein Kern, umgeben von etwas unverändertem Protoplasma, erhalten geblieben ist. Durch theilweise Resorption der Wände treten benachbarte Räume in Verbindung und die ursprünglich flächenhaften Begrenzungen derselben werden zu Bälkchen.

Regel allerdings auf der Bauchfläche wie im vorderen Körpertheil stärker entwickelt sind. Die Parenchymmuskeln finden sich besonders in den Seitentheilen des Körpers und durchsetzen das Parenchym in dorsoventraler Richtung; mit ihren pinselförmig aus einander fahrenden Enden inseriren sie sich an der Innenfläche der Cuticula (Fig. 76).

Die Säugnäpfe erweisen sich als besonders differencirte Stellen des Hautmuskelschlauches; ihre ausgehöhlte Innenfläche wird von der

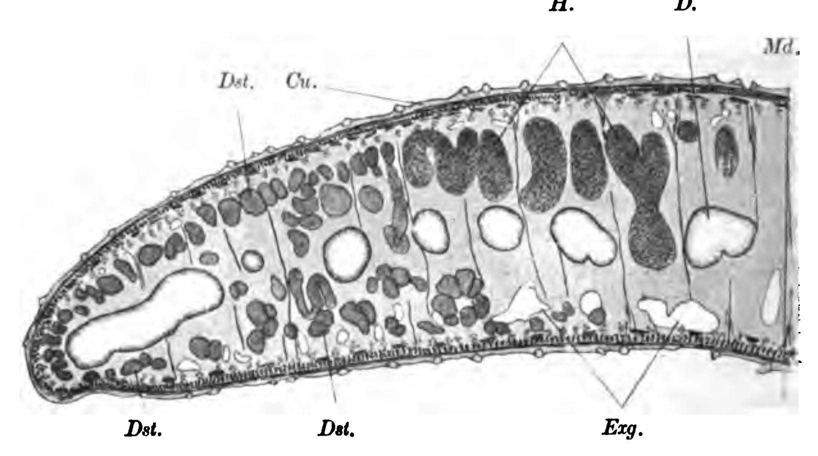


Fig. 76. Hälfte eines Querschnittes durch *Fasciola hepatica* L. 25/1. *Cu.* = Cuticula mit Schuppen; unter ihr Ringmuskeln, denen sich die Längs- und Diagonalmuskeln anschliessen; nach innen von letzteren die Matrixzellen der Cuticula; *D.* = Darmschenkel; die übrigen entsprechend contourirten Hohlräume sind quer resp. schräg getroffene Darmblindsäcke; *Dst.* = Dotterstocksfollikel; *Exg.* = Excretionsgefässe; *H.* = Hodenschläuche; *Md.* = Medianebene. Die von der Ventral- nach der Dorsalfläche aufsteigenden Fasern sind die Parenchymmuskeln; das Parenchym ist fortgelassen.

Fortsetzung der Cuticula ausgekleidet und ihre gewölbte Aussenfläche ist von strafferem, oft eine glänzende Membran darstellenden Gewebe umgeben. Die Hauptmasse der Saugnäpfe besteht aus Muskelfasern, die in drei Richtungen: äquatorial, meridional und radiär verlaufen. Die Aequatorialfasern entsprechen den Ringmuskeln, die Meridionalfasern den Längs- und die Radiärfasern den Parenchymmuskeln; stets sind die Radiärfasern am stärksten entwickelt. Die Wirkung dieser Muskeln ergiebt sich aus ihrem Verlauf: die Meridionalfasern flachen den Saugnapf ab und verringern die Tiefe seines Hohlraumes, so dass die Innenfläche schliesslich auf die Unterlage zu liegen kommt; contrahiren sich nun die Aequatorialfasern, so erhebt sich der Saugnapf durch Längsstreckung, und durch die Contraction der Radiärmuskeln wird die Innenfläche des Organes eingezogen; der Saugnapf ist dann angesaugt. Gewöhnlich findet sich noch in dem Rande des Napfes

ein Sphincter, der beim Ansaugen ebenfalls in Action tritt und die gefasste Partie der Schleimhaut ringförmig einschnürt. Die Lösung des fixirten Saugnapfes geschieht durch Erschlaffung besonders der Radiärfasern, durch Contraction der meridionalen Fasern und durch besondere an den Grund und die Peripherie der Saugnäpfe herantretende Muskelbündel. Eine Rolle spielt hierbei gewiss auch die bindegewebige und wohl elastische Füllmasse zwischen den Muskeln der Saugnäpfe.

Unter den besonderen Organmuskeln, die sich aus den Parenchymmuskeln herausgebildet haben, erwähnen wir kurz Muskelbündel, die sich an einzelne Theile des Genitalapparates, an die Saugnäpfe, an Haken und Krallen und wenigstens beim Leberegel auch an die Stacheln anheften; musculös sind auch die zum Hervortreiben der Rüssel der Rhopaliaden bestimmten Scheiden.

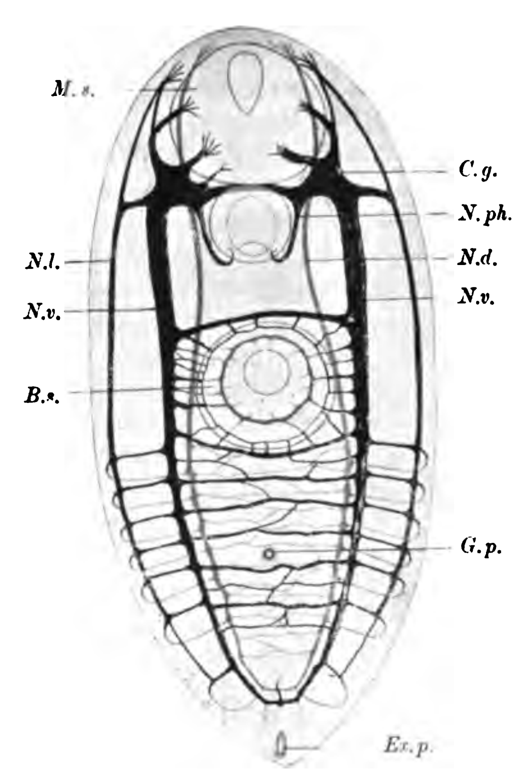


Fig. 77. *Harmostomum leptostomum* (Olss.). im Jugendzustande (aus Helix hortensis). Nervensystem nach Bettendorf. Vergr. *B.s.* = Bauchsaugnapf; *C.g.* = Cerebralganglion; *Ex.p.* = Excretionsporus; *G.p.* = Genitalporus; *M.s.* = Mundsaugnapf; *N.d.* = dorsaler Markstrang; *N.l.* = lateraler Markstrang; *N.ph.* = Pharyngealnerv; *N.v.* = ventraler Markstrang.

Die contractilen Elemente sind mehr oder weniger lange, meist parallel verlaufende Fasern, die oft mit einander anastomosiren; vielfach lässt sich an ihnen eine feinfaserige Rindensubstanz von einer homogenen, inneren Masse unterscheiden; mit ihnen stehen regelmässig grosse, kernhaltige Zellen in Verbindung, welche in der verschiedensten Weise gedeutet wurden, sich aber schliesslich als Myoblasten herausgestellt haben, deren in der Ein- oder Mehrzahl auftretende Ausläufer die Muskelfasern sind.

Die Bewegungen der Trematoden bestehen in Gestalt- und Richtungsänderungen des Körpers sowie in Kriechbewegungen.

Am Nervensystem (Fig. 77) können ein Cerebraltheil, von diesem abgehende Stränge (gewöhnlich Nerven genannt) und die peripheren Nerven unterschieden werden. Der Cerebraltheil besteht regelmässig aus zwei im vorderen Körperende gelegenen grösseren Ganglienknoten, welche dorsal über dem Oesophagus durch eine breite und dicke, nur Fasern enthaltende Commissur verbunden sind. Von jedem Knoten treten nach vorn drei Nerven ab, der innere und dorsale zur Versorgung der vorderen, dorsalen Körperpartie, der mittlere und ventrale für den Mundnapf und der äussere und seitliche ebenfalls für den Saugnapf. In gleicher Weise treten nach hinten drei Stränge von jedem Ganglion ab, je ein Dorsal-, Seiten- und Ventralstrang. Dorsal- und Ventralstrang gehen hinten bogenförmig in einander über und die beiderseitigen Stränge stehen durch Quercommissuren, deren Zahl je nach den Arten wechselt, in Verbindung, wie solche Commissuren auch zwischen den Seiten- und den beiden anderen Strängen jederseits vorhanden sind. Im ganzen Verlauf der hinteren Stränge kommen Ganglienzellen vor, besonders an den Abgangsstellen der Commissuren. Constant scheint noch ein viertes vorderes und hinteres Nervenpaar zu sein, das vordere für den Mundnapf, das hintere für den Pharynx.

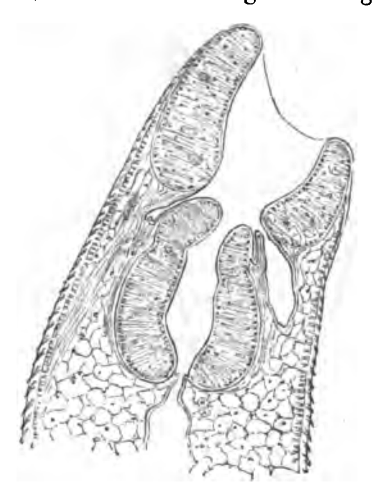


Fig. 78. Medianschnitt durch das Vorderende des Leberegels; Mundsaugnapf, Pharynx mit Tasche und Oesophagus sind getroffen. (Nach Leuckart.)

Die von den hinteren Strängen wie von den Commissuren abtretenden peripheren Nerven gehen entweder direkt oder nach Bildung eines unmittelbar unter dem Hautmuskelschlauch gelegenen Plexus zu den Muskelfasern resp. zu Sinneszellen, die in der Höhe der Subcuticularzellen gelegen sind; ihre nach aussen gerichteten Fortsätze enden in kleinen Bläschen in der Cuticula.

Von sonstigen Sinnesorganen kennt man einfache Augen in der Zwei- oder Vierzahl bei einer Anzahl ectoparasitischer Arten und auch bei wenigen frei lebenden Jugendstadien (Cercarien) endoparasitischer, die im erwachsenen Zustande meist ganz zurückgebildet werden.

Der Darmkanal beginnt mit der am Vorderende gelegenen, meist bauchständigen Mundöffnung, die in die gewöhnlich von einem Saugnapf umgebene Mundhöhle führt; ihre mehr oder weniger lange,

median nach hinten gerichtete Fortsetzung (Oesophagus) ist gewöhnlich mit einem vorstreckbaren musculösen Pharynx (Fig. 78) versehen. Früher oder später gabelt sich der Darm in zwei seitlich nach hinten ziehende Aeste, welche auf gleicher Höhe blind enden[1]). Bei vielen Ectoparasiten (Monogenea) kommt eine Verbindung zwischen den Genitalien und einem Darmschenkel vor (Ductus vitello-intestinalis) (Fig. 75 v. d. i.).

Mundhöhle, Oesophagus und Pharynx mit der zu letzterem gehörigen Pharyngealtasche sind von einer Fortsetzung der Körpercuticula, die Darmschenkel von hohem Cylinderepithel, ausgekleidet (Fig. 76). Oesophagus und Darmschenkel besitzen auch oft Ring- und Längsmuskeln in einschichtiger Lage; der Pharynx ist im Wesentlichen wie ein Saugnapf gebaut (Fig. 78).

Als Anhangsorgane des Darmes sind Gruppen von einzelligen Speicheldrüsen zu erwähnen, die in den Oesophagus vor oder hinter dem Pharynx, oder auch in den letzteren münden.

Die Nahrung der Trematoden besteht aus Hautschleim, Epithelzellen, Darminhalt der Wirthe, oft aber auch aus Blut und dies nicht nur bei Arten, welche im Blutgefässsystem leben, sondern auch bei ectoparasitischen resp. im Darm oder den Gallengängen lebenden Arten.

Die in der Körperflüssigkeit löslichen Endprodukte des Stoffwechsels sammeln sich im ganzen Parenchym an und werden aus diesem durch ein besonderes Röhrensystem (Excretionsapparat, Protonephridien, früher auch Wassergefässsystem genannt) nach aussen abgeleitet. Der im ganzen Körper verbreitete Apparat (Fig. 79) ist sym-

---

[1]) Als Abweichungen von diesem Typus sind folgende Verhältnisse anzuführen: 1. Die Mundöffnung liegt bei *Gasterostomum* mitten auf der Bauchfläche, mitunter dem Hinterende näher als dem Vorderende; ein Mundsaugnapf fehlt, was als solcher bezeichnet wird, ist der Pharynx. 2. Einige Gattungen, wie *Gasterostomum, Aspidogaster, Diplozoon* etc. besitzen nur einen Darmsack, was wir zweifellos als das primitive Verhalten aufzufassen haben, weil es in den Jugendstadien der Trematoden oft zu finden ist. 3. Die Darmschenkel gehen hinten bogenförmig in einander über (manche Tristomiden und Monostomiden), während bei *Polystomum integerrimum* (Harnblase der Frösche) mehrere Commissuren zwischen den Darmschenkeln vorkommen und bei Schistosominen die vereinigten Darmschenkel sich als unpaarer Stamm nach hinten fortsetzen. 4. Die Endigung der beiden Darmschenkel liegt nicht immer auf gleicher Höhe, dieselben sind also verschieden lang. 5. Die Darmschenkel erstrecken sich bei sehr langem Oesophagus auch nach vorn, so dass der Darm die Form eines H zeigt. 6. Besonders bei breiten und flachen Arten bilden sich meist nur nach den Seiten, doch auch nach der Medianlinie zu Aussackungen des Darmes, die selbst wieder verästelt sein können. 7. In einigen Fällen (*Nematobothrium, Didymozoon*) schwindet der Darm bis auf den Pharynx völlig.

metrisch entwickelt und mündet bei den monogenetischen (ectoparasitischen) Trematoden rechts und links am Vorderende auf der Rückenfläche, bei allen übrigen dagegen in der Mitte des Hinterrandes unpaar im Excretionsporus (Foramen caudale) aus; wo jedoch wie bei den Paramphistomiden das Hinterende einen Saugnapf trägt, liegt der Porus median auf der Rückenfläche und dicht vor dem Saugnapf.

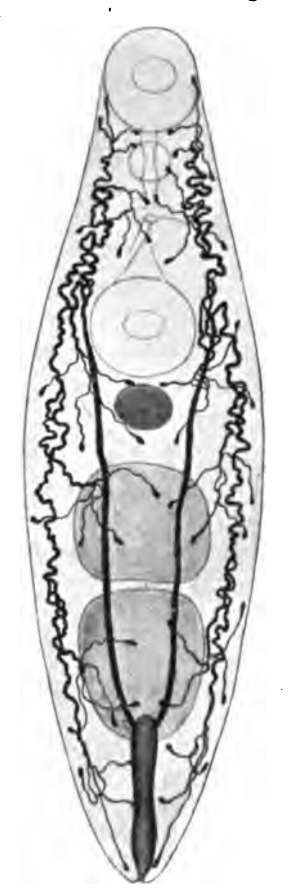


Fig. 79. *Allocreadium isoporum* (Looss). 38/1. Excretionsapparat. Von sonstigen Organen sind eingezeichnet: Mundnapf, Pharynx, Genitalporus. Bauchnapf, Keimstock und Hoden. Im Hinterende die schlauchförmige Excretionsblase. (Nach Looss).

Der Excretionsapparat[1]) besteht aus mehreren Abschnitten: 1. aus den in grösserer oder geringerer Anzahl vorkommenden Terminal- oder Trichterzellen, (Fig. 79, 80), 2. aus den an diese sich anschliessenden Capillaren, 3. aus grösseren die Capillaren aufnehmenden Gefässen und 4. aus der Excretionsblase. Terminalzellen und Capillaren können einzelligen Drüsen mit längerem Ausführungsgang verglichen werden; der Zellkörper (Fig. 80) ist verhältnissmässig gross, in die Länge, seltener in die Quere gestreckt und mit zahlreichen, in das Parenchym sich verlierenden Ausläufern versehen; er enthält im Inneren einen conischen Hohlraum (vergleichbar dem Secretraum einzelliger Drüsen), der sich direct in die structurlose Capillare fortsetzt; an seinem blinden Ende, wo auch im Protoplasma der Terminalzelle der Kern gelegen ist, befindet sich ein in den Raum hineinragender Schopf von Wimpern, der im Leben eine flackernde Bewegung zeigt (Wimperflamme). Der ganze Apparat beginnt demnach blind, d. h. eingeschlossen in den Terminalzellen, denen man die Fähigkeit zuschreiben muss, aus

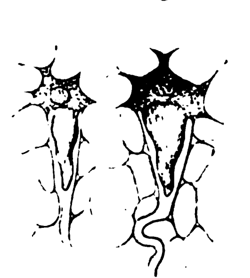


Fig. 80. Terminalzelle von *Cotylogonimus heterophyes* (v. Sieb). 700/1. Links von der Seite, rechts von der Fläche. (Nach Looss).

1) Die folgende Schilderung bezieht sich auf Fascioliden.

der das Parenchym durchtränkenden Flüssigkeit die auszuscheidenden Stoffe aufzunehmen und zunächst in den eigenen Hohlraum zu leiten, von wo die Weiterführung durch die Capillaren und Gefässe stattfindet.

Letztere besitzen eine eigene Wandung, nach anderen Autoren werden diese canalartigen, die Capillaren aufnehmenden Räume nur von einer homogenen, dem Parenchym angehörigen Schicht begrenzt. Sie können sich wiederum jederseits zu mehreren vereinigen und weitere Canäle (Sammelröhren) aus sich hervorgehen lassen, die endlich von vorn nach hinten ziehend in die Excretionsblase münden (Fig. 79).

Form und Grösse der Blase variiren sehr nach den einzelnen Arten; stets aber besitzt sie ein eigenes Epithel, dem sich aussen Ring- und auch Längsmuskeln beigesellen; an der Mündungsstelle bilden die ersteren einen Schliessmuskel. Vielfach erstreckt sich nun die Structur der Blase auch auf die in sie einmündenden Röhren, die demnach nicht als „Gefässe", sondern als röhrenförmige, meist in der Zweizahl auftretende und nach vorn gerichtete Divertikel der Blase aufzufassen sind. Bei einzelnen Arten verzweigen sich auch noch die Divertikel und die Zweige anastomosiren unter einander, so dass dann ein Netzwerk von Röhren entsteht, das die „Gefässe" aufnimmt. In solchen Fällen kommen dann auch Wimperlappen in den Röhren vor.

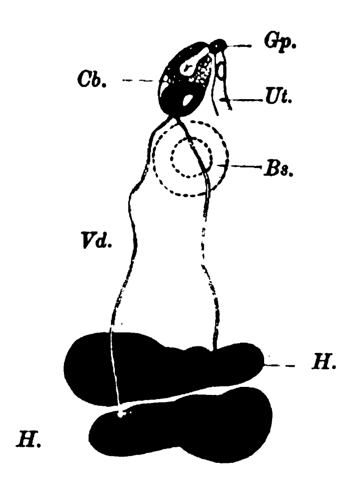


Fig. 81. *Opisthioglyphe endoloba* (Duj.) aus dem Frosch. Männliche Genitalien. 71/1. *Bs.* = Bauchnapf; *Cb.* = Cirrusbeutel mit Cirrus, Prostatazellen und Vesicula seminalis; *Gp.* = Genitalporus; *H.* = Hoden; *Ut.* = Endtheil des Uterus; *Vd.* = Vas deferens. (Nach Looss.)

Der Inhalt des ganzen Apparates ist gewöhnlich eine wasserklare, mitunter röthlich gefärbte Flüssigkeit; bei manchen Arten kommen auch grössere oder kleinere Körnchen, gelegentlich auch Concretionen vor.

Geschlechtsorgane. Fast alle Trematoden sind Zwitter, nur wenige (Schistosominen, *Koellikeria*) getrennt geschlechtlich. Die Geschlechtsorgane liegen zum grössten Theil in dem von den Darmschenkeln begrenzten „Mittelfeld", die Dotterstöcke dagegen in der Regel nach aussen von den Darmschenkeln, in den „Seitenfeldern".

Der männliche Apparat[1]) setzt sich aus zwei verschieden gestalteten (kugelig, oval, gekerbt, gelappt oder verästelt), neben oder hinter

---

[1]) Die folgende Schilderung betrifft in erster Linie die Fascioliden.

einander liegenden Hoden (Fig. 81) zusammen, aus denen je ein Gang (Vas efferens) entspringt; früher oder später pflegen sich beide nach der Genitalöffnung strebende Gänge zu dem musculösen Vas deferens zu vereinen, das, seltener direkt im Genitalporus ausmündend, in den musculösen Cirrusbeutel eintritt; seine in diesem gelegene Fortsetzung, der Cirrus, kann nach Umstülpen hervorgestreckt werden und dient als Copulationsorgan. An den Leitungswegen findet sich, meist im Cirrusbeutel eingeschlossen, ein Complex einzelliger Drüsen (Prostata) sowie eine Vesicula seminalis (ebenfalls im oder auch ausserhalb des Beutels).

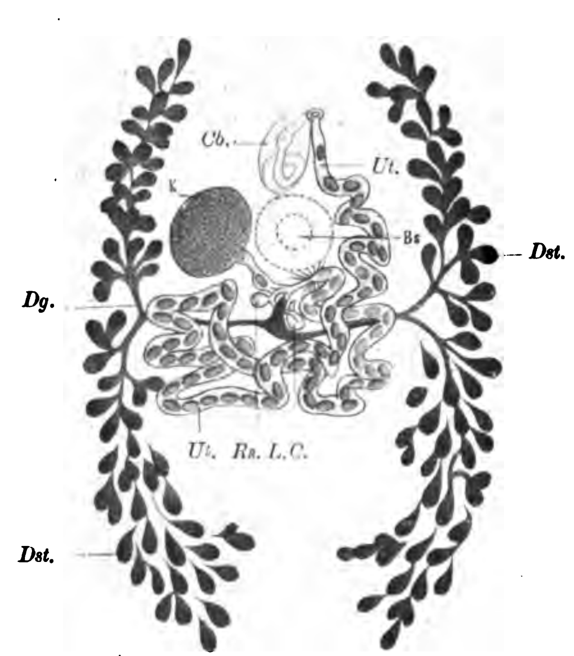


Fig. 82. *Opisthioglyphe endoloba* (Duj.). Weibl. Genitalien. 71/1. *Bs.* = Bauchsaugnapf; *Cb.* = Cirrusbeutel; *Dg.* = Dottergang; *Dst.* = Dotterstock; *L.C.* = Laurer'scher Canal; *Rs.* = Receptaculum seminis; *Ut.* = Uterus (Nach Looss.)

Die weiblichen Genitalien (Fig. 82) bestehen aus einem, meist vor den Hoden gelegenen Keimstock (Ovarium), dessen Gestalt je nach den Arten variirt, den gewöhnlich paarigen Dotterstöcken, den leitenden Gängen und einer Anzahl Anhangsorgane. Aus dem Keimstock entspringt der kurze, median gerichtete Keimleiter (Oviduct) und verbindet sich in der Mittellinie mit den Ausführungsgängen der Dotterstöcke; diese traubigen Drüsen besitzen longitudinale Ausführungsgänge, welche hinter dem Keimstock quere Richtung annehmen, in der Mittellinie zusammenstossen und einen kurzen, oft ein Dotterreservoir tragenden, unpaaren Gang bilden, der sich mit dem Keimleiter vereinigt. Hier mündet ferner ein häufig vorkommender, auf der Rückenfläche entspringender Canal (Laurer'scher Canal) ein, an dessen innerem Ende gewöhnlich eine mit Sperma gefüllte Blase (Receptaculum seminis) hängt. Ferner nimmt die Vereinigungsstelle von Keimleiter, Dottergang und Laurer'schem Canal noch zahlreiche radiär stehende,

einzellige Drüsen (Schalendrüse) auf. In diesem meist erweiterten Raum (Ootyp) werden die Keimzellen befruchtet, mit Dotter- und Schalenmaterial umgeben und rücken als beschalte Eier in den sich direkt anschliessenden Uterus, der in vielfachen Windungen einen grösseren oder kleineren Theil des Mittelfeldes einnimmt, schliesslich aber mit seinem Endtheil neben den Cirrusbeutel zu liegen kommt und neben der männlichen Oeffnung entweder auf der Körperoberfläche oder in einem Genitalatrium ausmündet. Der oft besonders ausgestattete Endabschnitt des Uterus dient als Scheide (Metraterm).

Die Ausmündung der Geschlechtsorgane liegt gewöhnlich in oder dicht neben der Mittellinie auf der Bauchfläche und zwar in der vorderen Körperregion, bei Fascioliden oft vor dem Bauchnapf, bei anderen Familien an einer entsprechenden Stelle in der Nähe der Darmgabelung[1]).

Die Spermatozoën weichen von dem bei Thieren gewöhnlichen Verhalten nicht ab; Keim- oder Eizellen sind hüllenlose Zellen mit grossem Kern und wenig Protoplasma; auch die Dotterstöcke liefern kernhaltige Zellen, in deren Plasma zahlreiche, gelbe Dotterkörnchen liegen; die Dotterzellen lösen sich wie die Keimzellen aus dem Keimstock ab und rücken in die Ausführungsgänge, um im Ootyp je eine Keimzelle zu umgeben. In dem fertigen Ei zerfallen sie früher oder später und dienen dem sich entwickelnden Embryo zur Ernährung.

[1]) Das typische Verhalten der Genitalien erfährt vielfache, für die Unterscheidung der Gattungen und Familien wichtige Abänderungen, von denen nur einige angeführt werden sollen: 1. Der Genitalporus bleibt zwar auf der Bauchfläche, liegt aber neben oder hinter dem Bauchnapf; oder er wird randständig und findet sich dann vorn neben resp. vor dem Mundnapf oder an einem Seitenrande oder endlich in der Mitte des Hinterrandes; damit ändert sich auch namentlich die Richtung der Leitungswege. 2. Der Keimstock liegt gewöhnlich vor den Hoden, nicht selten aber auch hinter oder zwischen ihnen. 3. Die drei Genitaldrüsen liegen meist dicht vor oder hinter der Körpermitte nahe bei einander; sie können weit nach hinten rücken und gelegentlich auch von einander getrennt werden. 4. Der Dotterstock kann unpaar sein und liegt dann auch im Mittelfelde. 5. Einzelne Formen besitzen nur einen, andere mehrere oder zahlreiche Hoden.

Unter den ectoparasitischen Trematoden kommen ebenfalls Arten mit nur einem Hoden vor, meist besitzen sie sehr zahlreiche; in der Regel ist ihr Uterus kurz, dafür aber das Ootyp gut ausgebildet; zur Begattung dienen in der Ein- oder Zweizahl vorkommende besondere Canäle (Vagina), nicht der Uterus: auch sind die Dottergänge mit dem Darm durch den Canalis vitello-intestinalis verbunden.

Entwickelung der Trematoden.

1. Begattung. Durch Beobachtung ist festgestellt, dass die in der Ein- oder Zweizahl bei den ectoparasitischen Trematoden vorkommende Vagina als weibliches Begattungsorgan benützt wird und die Begattung eine wechselseitige ist; ebenso sicher ist, dass der früher allgemein als Vagina gedeutete Laurer'sche Canal der digenetischen Trematoden nie als Scheide dient — er scheint dem Canalis vitello-intestinalis der Monogenea homolog zu sein —, sondern der als Metraterm bezeichnete Endabschnitt des Uterus: beobachtet ist wechselseitige und Selbstbegattung sowie Selbstbefruchtung. Die Spermatozoën durchwandern demnach den ganzen Uterus, um an den Ort ihrer Verwendung zu gelangen.

2. Bildung der Eier. Die Keimzellen werden wahrscheinlich bereits im Keimleiter befruchtet und gelangen dann einzeln in den Eibildungsraum, wo sich um sie eine grössere Anzahl Dotterzellen herumlagern (Fig. 83). Aus dem in Tröpfchen auftretenden Secret der Schalendrüse wird dann unter lebhaften Contractionen der Wandung des Ootyp die Schale geformt und das Ei rückt in den Uterus. Die fertigen Eier haben sehr verschiedene Gestalt und Grösse, meist sind sie, wenigstens bei den digenetischen Trematoden, oval und ihre gelbliche oder braune Schale ist an dem einen Pol mit einer Oeffnung versehen, die durch einen uhrglasförmigen Deckel geschlossen wird. Anhänge (Filamente) an der Schale — an einem oder beiden Polen — sind hier selten, dagegen die Regel bei den Eiern der Monogenea. Die letzteren beherbergen in ihrem Uterus sehr wenige oder nur ein Ei, während bei den Digenea die Eierzahl eine grosse, oft sehr bedeutende ist; dementsprechend sind die Eier auch erheblich kleiner.



Fig. 83. Ei von *Fasciola hepatica* (L.) der Länge nach geschnitten. Der Deckel hat sich hierbei abgehoben; im Innern der Schale zahlreiche Dotterzellen und am Deckelende die noch ungefurchte (dunkle) Eizelle. 240 1.

3. Ablage der Eier. Die Monogenea setzen die Eier bald nach ihrer Bildung in der Umgebung — auf der Haut, den Kiemen der Wirthe — ab, wo sie sich mit den Filamenten anheften. Die Embryonalentwickelung verläuft also ausserhalb des mütterlichen Organismus, bei den übrigen Trematoden bleiben die Eier längere oder kürzere Zeit im Uterus und machen in ihm oft die ganze oder einen Theil der Entwickelung durch. Früher oder später werden aber auch hier die Eier abgelegt und gelangen aus den besetzten Organen auf den natürlichen Wegen nach aussen.

4. Die Embryonalentwickelung führt nach unregelmässig verlaufender Furchung zur Ausbildung eines Morulastadiums, das sich mit einer zelligen Hüllmembran umgiebt, während die Hauptmasse der Zellen den Embryo bildet, der zu seiner Ernährung die unterdessen zerfallenen Dotterzellen aufbraucht. Gewöhnlich schlüpfen die Embryonen, nachdem die Eier in's Wasser gelangt sind, aus und lassen die Hüllmembran in der Eischale zurück; in anderen Fällen aber findet das Ausschlüpfen erst unter dem Einfluss von Darmsäften statt, d. h. im Darm eines Zwischenträgers, der die aus dem Wirth herausgelangten Eier mit der Nahrung aufgenommen hat.

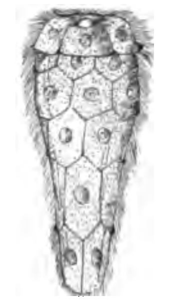


Fig. 84. Aus dem Ei ausgeschlüpftes Miracidium des Leberegels mit deutlichem Hautepithel. (Aus Leuckart) vergr.

5. Die postembryonale Entwickelung der Trematoden gestaltet sich in verschiedener Weise, am einfachsten bei den ectoparasitischen Arten, deren Junge zwar als Larven anzusehen sind, da sie Charactere besitzen, die den erwachsenen Thieren fehlen (Wimpern, einfachen Darm etc.), die aber doch direct nach relativ einfacher Metamorphose, oft neben ihren Eltern, in das geschlechtsreife Stadium übergehen (Monogenea).

Bei den vorzugsweise im Darm von Wasservögeln, seltener bei anderen Wirbelthieren vorkommenden Holostomiden entwickeln sich die Eier im Wasser; die ausschlüpfenden Jungen sind allseitig bewimpert und wandeln sich, nachdem sie in einen im Wasser lebenden Zwischenwirth (Hirudineen, Mollusken, Arthropoden, Fische, Amphibien) eingedrungen sind, in ein zweites Larvenstadium um, das sich einkapselt und der Uebertragung in den Endwirth harrt, um hier geschlechtsreif zu werden (metastatische Trematoden).

Bei den übrigen, sogenannten digenetischen Trematoden schieben sich zwischen das Larven- und Endstadium ein oder zwei Zwischengenerationen ein, so dass demnach aus einem Ei eine ganze Anzahl geschlechtsreifer Thiere hervorgeht. Meist schlüpfen die Jungen, die Miracidien (Fig. 84) genannt werden, im Wasser aus, wo sie sich mit Hilfe von Wimpern fortbewegen. Früher oder später dringen sie in einen Zwischen- oder Hilfswirth ein, der stets eine Schnecke oder eine Muschel ist, und wachsen hier unter Rückbildung verschiedener Organe zu einem darmlosen Keimschlauch (Sporocystis) aus (Fig. 86). In diesem entstehen je nach den Arten entweder gleich die Jugendstadien der später geschlechtsreif werdenden Formen, die Cercarien, oder erst noch eine Zwischengeneration, die stets mit Darm versehenen Redien, die endlich die Cercarien hervorbringen (Fig. 87). Diese

verlassen in der Regel ihre Träger und bewegen sich im Wasser mit Hilfe eines Ruderschwanzes (Fig. 85). Meist dringen sie aber nach einiger Zeit wiederum in ein Wasserthier (Würmer, Mollusken, Arthropoden, Fische, Amphibien) ein, wobei sie den Ruderschwanz verlieren, und encystiren sich; hier verharren sie, bis sie mit ihrem Träger in den geeigneten Endwirth gelangen, in dem sie sich ansiedeln und geschlechtsreif werden. Oder aber die Cercarien encystiren sich spontan im Wasser resp. an Fremdkörpern (Pflanzen) und verharren, bis sie direct von dem Endwirth aufgenommen werden.

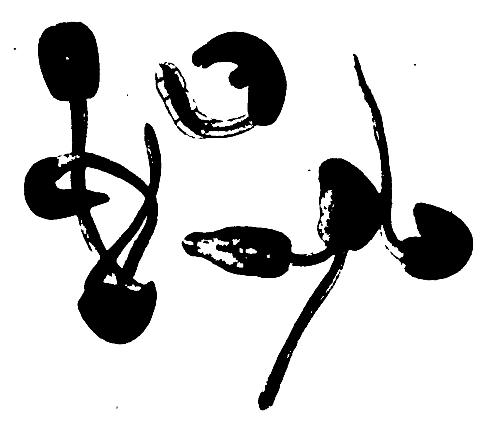


Fig. 85. Eine Gruppe Cercarien von *Echinostomum* sp. (aus dem süssen Wasser). 25/1.

Demnach sind zur Vollendung der ganzen Entwickelung nothwendig: 1. der Endwirth, in dem das geschlechtsreife Stadium lebt; 2. ein Zwischenwirth, in welchen die Miracidien eindringen und zu Keimschläuchen werden; 3. ein zweiter Zwischenwirth, in dem die Cercarien sich einkapseln; dieser letztere kann bei bestimmten Arten wegfallen, wenn deren Cercarien sich spontan encystiren, oder aber er kann (bei anderen Arten) mit dem ersten Zwischenwirth zusammenfallen, wenn nämlich die Cercarien, die dann auch des Ruderschwanzes entbehren, nicht ausschwärmen, sondern sich bereits in ihren Sporocysten encystiren. Die Entwickelung kann sich weiterhin dadurch compliciren, dass ausser den Sporocysten Redien auftreten, doch geschieht dies im ersten Zwischen-, nicht in einem besonderen Wirthe.

Thiere, welche geschlechtsreife, digenetische Trematoden beherbergen, haben sich durch Aufnahme der zugehörigen eingekapselten Formen inficirt, die sie entweder mit bestimmten Thieren (zweite Zwischenwirthe) ihrer Nahrung oder aus dem Wasser resp. an Pflanzen haftend oder endlich aus dem ersten Zwischenwirth aufnahmen, während Thiere mit encystirten (digenetischen) Trematoden von den entsprechenden Cercarienzuständen und Thiere mit Keimschläuchen (Sporocysten oder Redien) von den Miracidien direct befallen worden sind.

So inficiren sich Enten- und Gänsearten mit *Echinostomum echinatum* dadurch, dass sie gewisse Wasserschnecken (*Limnaeus, Paludina*), in denen die encystirten Stadien vorkommen, verzehren,

die Rinder mit *Paramphistomum cervi* (= *Amphistomum conicum*) dadurch, dass sie die am Boden von Pfützen und Gräbern vorkommenden Cysten dieser Art mit dem Wasser aufnehmen, die Schafe mit *Fasciola hepatica*, dass sie Gräser, an denen die Cysten des Leberegels sitzen, fressen, unsere Singvögel sich resp. ihre Jungen mit *Urogonimus macrostomus*, dass sie mit encystirten Cercarien gefüllte Stücke der zugehörigen Sporocysten Bernsteinschnecken (*Succinea amphibia*), dem ersten Zwischenwirth, entreissen und selbst verzehren oder ihren Jungen darbieten.

Die Miracidien der digenetischen Trematoden sind verhältnissmässig hoch organisirt: sie besitzen ein ganz oder nur zum Theil

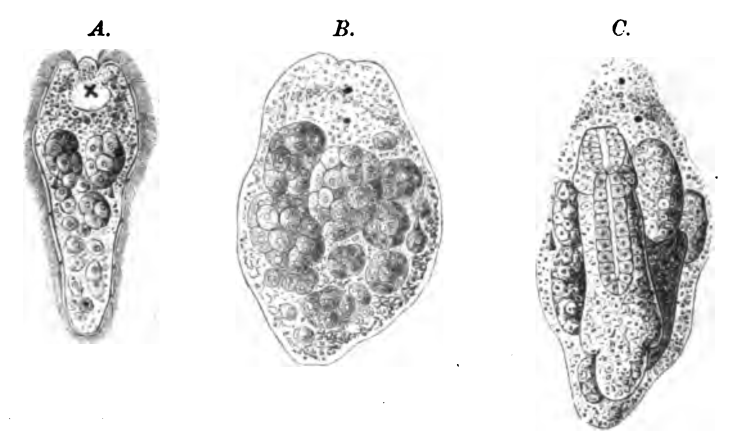


Fig. 86. Entwickelung von *Fasciola hepatica* L. *A.* Das Miracidium im optischen Schnitt mit Keimballen und zwei Wimperflammen. *B.* Junge Sporocyste mit Keimballen. *C.* Sporocyste mit Redien. (Aus Leuckart.) Vergr.

mit Wimpern bedecktes Hautepithel (Fig. 84), unter diesem einen aus Ring- und Längsmuskeln bestehenden Hautmuskelschlauch, ferner einen einfachen Darmsack mit Oesophagus, gelegentlich auch mit Pharynx, Speicheldrüsen und Bohrstachel, ein Gehirnganglion, auf dem bei manchen Arten Augen liegen (Fig. 86 A); Excretionsorgane sind als zwei symmetrisch liegende Terminalzellen mit anschliessenden und gesondert ausmündenden Gefässen vorhanden; zwischen Körperwand und Darm findet sich eine mehr oder weniger geräumige (primäre) Leibeshöhle, von deren zelliger, wandständiger Bekleidung sich einzelne Zellen ablösen (Fig. 86, A. B) und später zu Cercarien oder Redien werden.

Dem gegenüber sind die direkt aus den Miracidien hervorgehenden Sporocysten sehr vereinfacht, da alle Organe der ersteren bei resp. nach dem Eindringen in den Zwischenträger schwinden, bis auf die Muskeln und die Excretionsorgane, während die abgelösten und

noch weiterhin sich ablösenden Zellen der Leibeshöhle sich rasch weiter entwickeln. Die Sporocysten erscheinen, wenn ausgebildet, als Schläuche oder mehr spindelförmige Körper mit abgerundeten Enden; oft sind sie gelb gefärbt. Ihre Länge übersteigt nur selten einige Millimeter; bei manchen Arten wachsen sie durch Sprossenbildung bedeutend aus und durchsetzen grössere Abschnitte des Körpers der Zwischenwirthe.

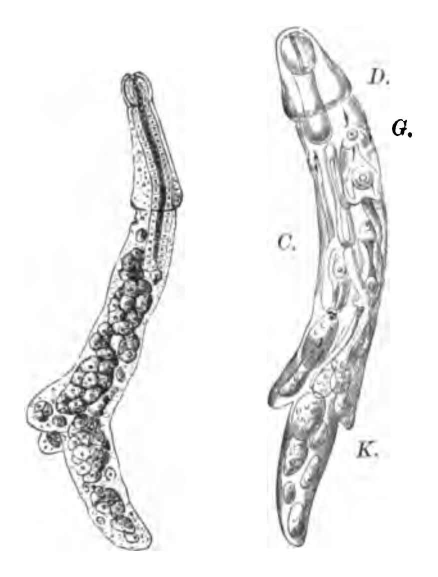


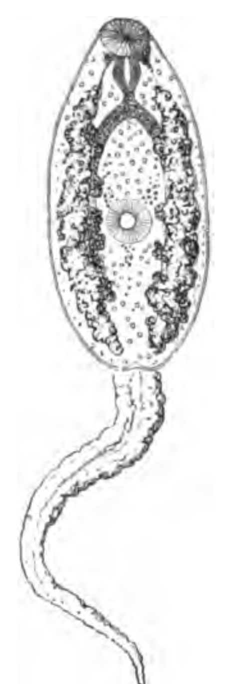
Fig. 87. Junge Redie des Leberegels, mit Darm und Keimballen. (Aus Leuckart.) Vergr.

Fig. 88. Keimschlauch (Redie) von *Cercaria echinata* mit rudimentärem Darm (*D*), Cercarien(*C*), Keimkugeln (*K*) u. Geburtsöffnung (*G*), vergr.

Die Redien (Fig. 87, 88) hingegen sind mehr schlauchförmig und besitzen regelmässig einen verschieden langen, einfachen Darm mit Pharynx, sowie im vorderen Körperende eine zum Austritt der in ihnen entstehenden Cercarien dienende Geburtsöffnung.

Sehr verschieden sind die Cercarien; typisch bestehen sie aus dem Vorderkörper und dem an seinem Hinterende sitzenden Ruderschwanz (Fig. 89). Der erste besitzt bereits bis auf die Genitalien die Organisation erwachsener, digenetischer Trematoden und lässt daher mit Sicherheit wenigstens die Eigenthümlichkeiten derjenigen grösseren Gruppe erkennen, zu der die betreffende Art gehört. Andererseits finden sich aber auch Organe, die den erwachsenen Formen fehlen, wie der bei vielen im Mundsaugnapf sitzende Bohrstachel, oder auf den Cerebralganglien liegende Augen, ferner auch Hautdrüsen (Fig. 89), deren Secret die Cystenmembran liefert. Der Ruderschwanz kann länger oder kürzer sein (stummelschwänzige Cercarien) oder ganz fehlen; er kann zu beiden Seiten eine flossenartige Membran tragen oder wirtelförmig mit Borsten besetzt sein; sein freies Ende kann zum Theil (furcocerke Cercarien) oder bis auf die Basis gespalten sein (*Bucephalus*); auch ist bei verschiedenen Formen das Vorderende des Schwanzes ausgehöhlt und hat in sich den sonst freien Vorderkörper aufgenommen. Auch die Grösse der zu verschiedenen Arten gehörigen Cercarien ist recht verschieden; neben Formen, die im Wasser schwimmend als kleine milchweisse Körperchen erscheinen, kommen solche von bis 6 mm Länge vor.

Die encystirten Zustände (Fig. 90) sind kugelig oder auch oval und von einer homogenen, gelegentlich auch geschichteten oder Körnchen enthaltenden Membran umgeben; der Schwanz wird regelmässig beim Encystiren abgeworfen, andere dem Cercarienzustande eigenthümliche Organe (Bohrstachel, Augen) schwinden fast immer völlig. Dafür werden aber vielfach die Genitalien angelegt, resp. mehr oder weniger weit ausgebildet, in extremen Fällen so weit, dass sie zur Function kommen und die Thiere nach Selbstbegattung Eier produciren.


Fig. 89. Die Cercarie des Leberegels; zu den Seiten des Vorderkörpers die Hautdrüsen. (Nach Leuckart.) Vergr.

Den Entwickelungsgang der digenetischen Trematoden hat man bisher allgemein als einen typischen Generationswechsel aufgefasst, da eine Geschlechtsgeneration regelmässig abwechselt mit einer oder zwei ungeschlechtlich sich vermehrenden Generationen. Neuerdings betrachten jedoch einige Autoren die Zellen, aus denen sich in den Sporocysten resp. Redien Cercarien bilden, als parthenogenetisch sich entwickelnde Eizellen und die Sporocysten sowie Redien als eine parthenogenetisch sich vermehrende Generation; dann spricht man von Heterogenie oder besser, da dieser Ausdruck auf den durch geschlechtliche Zwischengenerationen vermittelten Generationswechsel zu beschränken ist, wie er z. B. bei *Rhabdonema nigrovenosum* vorkommt, von Alloiogenesis. Noch andere Autoren sehen in der Entwickelung der Digenea nur eine complicirte Metamorphose, die jedoch auf mehrere Generationen sich vertheilt, ehe sie beendet wird.


Fig. 90. Eingekapselte *Fasciola hepatica*. (Nach Leuckart.) Vergr.

Biologisches.

Endoparasitische Trematoden kommen als erwachsene Thiere mit ganz wenigen Ausnahmen nur bei Wirbelthieren vor; sie bewohnen fast alle Organe (Nerven- und Knochensystem sowie männliche Genitalien ausgenommen), vorzugsweise den Darm in allen seinen Abschnitten von der Mundhöhle an bis zum Anus und zwar derart, dass die einzelnen Arten oder Gruppen nur ganz bestimmte Theile des Darmes befallen. Nächst dem Darm wird von anderen Arten die

Leber resp. deren Gallengänge und Gallenblase bevorzugt; andere Anhangsorgane des Darmes, wie Pancreas, Bursa Fabricii (der Vögel) sind nur von wenigen Arten besetzt. Mehr dagegen bewohnen die Lungen, resp. bei Vögeln die Luftsäcke, wenige die Kiemen; auch aus der Harnblase, den Ureteren und den Nieren aller Wirbelthierklassen sind Trematoden bekannt geworden; sie fehlen auch nicht dem Blutgefässsystem einzelner Schildkröten, Vögel und Säuger, dringen bei Vögeln selbst in den Eileiter vor und werden gelegentlich in abgelegten Eiern eingeschlossen gefunden; eine Art kennt man aus dem Cavum tympani und der Tuba Eustachii eines Säugethieres (*Halicore*), eine andere aus den Stirnhöhlen des Iltis, mehrere verwandte Arten siedeln sich bei Vögeln im Conjunctivalsack unter der Membrana nictitans an, eine lebt sogar in Cysten der Haut bei Singvögeln. In ähnlicher Weise beschränken sich die monogenetischen Trematoden nicht nur auf die Körperfläche oder die Kiemen niederer Wirbelthiere, einzelne Arten kommen ausschliesslich in der Harnblase, im Oesophagus und bei Haien auch in einer Anhangsdrüse des Enddarmes vor.

In den besetzten Organen leben die Trematoden frei beweglich, wenn auch längere oder kürzere Zeit angesaugt, in anderen Fällen aber senken sie sich mit dem Vorderende mehr oder weniger tief in die Darmwand ein oder liegen ganz in Cysten der Darmwand, die mit der Lichtung nur durch eine kleine Oeffnung communiciren; bei in der Lunge der Säuger lebenden Arten scheidet der Wirth ebenfalls eine Cyste aus, die gewöhnlich zwei Individuen umschliesst; solche paarweisen Vereinigungen sind auch sonst beobachtet und nicht nur bei getrennt geschlechtlichen Arten, bei denen sie die Regel bilden.

Ueber das Alter, welches endoparasitische Trematoden erreichen, besitzt man nur wenige zuverlässige Angaben, die eine weit gehende Verschiedenheit ergeben; neben gewiss die überwiegende Mehrheit bildenden Arten, welche kaum ein Jahr oder wenig darüber leben, kennt man andere von mehr- und selbst vieljähriger Lebensdauer.

Encystirt kommen Trematoden wenigstens bei den höheren Wirbelthieren selten vor, häufiger bei Amphibien und namentlich bei Fischen sowie zahlreichen wirbellosen Thieren.

System der Trematoden.

I. Ordn. **Heterocotylea Montic.**, ausschliesslich ectoparasitische Arten mit stark entwickelten Haft- oder Klammerorganen, getrennt auf der Rückenfläche im Vorderende mündenden Excretionsorganen und directer Entwickelung; vorzugsweise auf dem Körper oder den Kiemen von Süsswasser- und Meeresfischen, doch auch in der Harnblase der Amphibien, dem Oesophagus von Schildkröten lebend.

II. Ordn. **Aspidocotylea** Montic., endoparasitisch lebende und niedrig organisirte Trematoden mit grossem bauchständigen Haftapparat, durch einen hinteren Porus ausmündenden Excretionsorganen und directer Entwickelung; parasitisch im Darm resp. der Gallenblase bei Schildkröten und marinen Fischen, sowie, besonders in den Excretionsorganen, einiger Muscheln.

III. Ordn. **Malacocotylea** Montic. Trematoden, deren Haftapparat in der Regel nur aus einem oder zwei Saugnäpfen (Mund- und Bauchsaugnapf) besteht; accessorische Saugorgane sind selten, nur bei einer Familie, den Holostomiden, ist am Vorderende ein stark entwickelter Haftapparat vorhanden; chitinöse Klammerorgane fehlen stets. Darm meist gegabelt, Mundöffnung vorn gelegen (Ausnahme *Gasterostomum*), beiderlei Geschlechtsorgane fast immer im selben Individium vereinigt; Genitalporus meist auf der Bauchfläche. Excretionsorgane münden durch einen Porus am Hinterende aus. Stets endoparasitisch und fast ausnahmslos bei Wirbelthieren, besonders in deren Darm lebend.

Je nach der Entwickelung zerfällt diese Ordnung in zwei Gruppen:

A. Metastatica Lkt., Entwickelung ohne Zwischengenerationen, jedoch unter Bildung von zwei Larvenformen und mit Einhaltung eines Wirthswechsels.

Fam. *Holostomidae* mit mehreren Unterfamilien und den Gattungen *Hemistomum, Holostomum, Diplostomum* und *Polycotyle.*

B. Digenea s. str. Lkt. Entwickelung durch das Einschieben ungeschlechtlich sich vermehrender Generationen (Sporocystis, Redia) complicirt und mit ein- oder zweimaligem Wirthswechsel.

Fam. *Paramphistomidae* mit endständigem Saugnapf, über dem dorsal die Excretionsblase ausmündet; Genitalporus in der Mittellinie der Bauchfläche, im ersten Körperdrittel; Darmschenkel stets ohne Anhänge; Pharynx weit nach vorn geschoben, gewöhnlich als Mundnapf bezeichnet; Zwitter.

Zerfallen in mehrere Unterfamilien und Gattungen (*Paramphistomum, Gastrothylax, Gastrodiscus* u. a.).

Fam. *Fasciolidae* mit Mund- und Bauchsaugnapf, Excretionsporus am Hinterrande mündend, Genitalporus auf der Bauchfläche oder am Seiten- resp. Hinterrande gelegen; Darmschenkel meist ohne Anhänge; Zwitter.

Zerfallen in zahlreiche Unterfamilien und Gattungen, von denen hier *Fasciola, Fasciolopsis, Paragonimus, Opisthorchis, Cotylogonimus* und *Dicrocoelium* interessiren.

Fam. *Schistosomidae*, im Bau den Fascioliden nahestehend, jedoch getrennt geschlechtlich.

Gattungen: *Schistosomum, Bilharziella.*

Fam. *Didymozoonidae*, eine wenig bekannte Gruppe, deren Vertreter (*Didymozoon, Nematobothrium*) paarweise in Cysten auf der äusseren Körperoberfläche oder in Mund- und Kiemenhöhle mariner Fische leben; getrennt geschlechtlich.

Fam. *Rhopaliadae*, zwittrig, in der Organisation den Fascioliden nahestehend, mit Mund- und Bauchnapf und mit zwei retractilen Rüsseln; Genitalporus im vorderen Körperdrittel auf der Bauchfläche; Genitaldrüsen im Hinterende gelegen.

Gattung: *Rhopalias.*

Fam. *Gasterostomidae* mit bauchständiger Mundöffnung und einfachem Darmsack. *Gasterostomum* im Darm von Fischen; hierzu das als *Bucephalus* bezeichnete Cercarienstadium.

Fam. *Monostomidae*, in der Organisation den Fascioliden nahestehend, jedoch nur mit vorderem Saugnapf; Genitalporus bauchständig, im vorderen Körperdrittel; Genitaldrüsen meist im hinteren Körperdrittel; Darmschenkel mit oder ohne Anhänge, hinten oft bogenförmig ineinander übergehend. Zerfallen in mehrere Unterfamilien und zahlreiche Gattungen [1]).

Die beim Menschen beobachteten Trematoden.

1. Fam. *Paramphistomidae* Fischoed.

Gen. *Gastrodiscus* Lkt.

Paramphistomiden mit schlankem Vorderkörper und scheibenförmig verbreitertem, auf der Bauchfläche ausgehöhltem Hinterkörper, an dessen Hinterrand der kleine Endsaugnapf liegt. Pharynx mit zwei taschenartigen Aussackungen. Im Darm von *Equus*-Arten Aegyptens und Indiens, sowie beim Menschen lebend.

1. *Gastrodiscus hominis* (Lew. et Mc Conn.) 1876. [2])

Syn. *Amphistomum hominis* Lew. et Mc Conn.

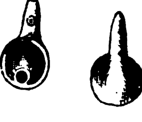




Fig. 91. *Gastrodiscus hominis*, wenig vergrössert. (Aus Leuckart.)

Körper im frischen Zustande röthlich gefärbt, 5—8 mm lang, 3—4 mm breit, mit grosser kreisrunder Saugscheibe, an deren Hinterrand der kleine Saugnapf steht (Fig. 91); der Genitalporus liegt auf der Höhe der Gabelstelle des Darmes; von den Geschlechtsorganen sind die beiden gelappten Hoden, das stark geschlängelte Vas deferens, der Uterus und die seitlich gelegenen Dotterstöcke bekannt; auch Theile des Nerven- und Excretionssystems sind gesehen; die

---

1) Die Litteratur über Trematoden ist sehr umfangreich, aber auch sehr zerstreut; die bis zum Jahre 1892 erschienene ist in meiner Bearbeitung der Trematoden (Bd. IV. 1. Abth. von Bronn's Cl. u. Ordn. d. Thierr. Lpzg.) aufgeführt und verwerthet. Von später erschienenen Werken können hier nur folgende angeführt werden: **Bettendorf**, H. Musc. u. Sinneszell. d. Tremat. In.-Diss. Rostock 1897 (Zool. Jahrb. Anat. Abth. X. 1897, p. 307). — **Blochmann**, F. Die Epithelfrage bei Cest. u. Trem. Hamburg 1896. — **Braun**, M. Arten d. Gttg. Clinostomum (Zool. Jahrb. Syst. Abth. XIV. 1900, p. 1). — Tremat. d. Chelonier (Mitth. zool. Mus. Berlin. II. 1901, p. 1). — Tremat. d. Chiropt. (Ann. k. k. nat. Hofmus. Wien. XV. 1900, p. 217). — Z. Kenntn. d. Trem. d. Säugeth. (Zool. Jahrb. Syst. Abth. XIV. 1901, p. 311). — Fascioliden der Vögel (ibid. XVI. 1902, p. 1). — **Fischoeder**, F. Paramphist. d. Säugeth. In.-Diss. Kgsbg. 1902. — **Kowalewski**, M. Mehrere Arbeiten (polnisch, jedoch mit deutsch. oder franz. Resumé) in d. Sitzber. d. Ak. d. Wiss. Krakau. — **Lühe**, M. Ueb. Hemiuriden (Zool. Anzgr. XXIV. 1901, p. 394). — **Looss**, A. Die Distomen unsr. Fische u. Frösche. Stuttgart 1894 (Bibl. zool. XVI). — Rech. faune paras. de l'Egypte. I. (Mém. Inst. égypt. III. 1896, p. 1). — Weit. Beitr. z. Kenntn. Trem.-Fna. Aeg. (Zool. Jahrb. Syst. Abth. XII. 1900, p. 521). — **Monticelli**, F. S. Stud. Trem. endop. I. (Zool. Jahrb. Suppl. III. 1893). — 2) **Lewis**, T. R. and **Mc Connel**. A new par. aff. man. (Proc. asiat. soc. Bengal f. 1876, p. 182).

Eier sind oval, 0,150 mm lang, 0,072 mm breit und wie gewöhnlich gedeckelt.

Bisher nur zweimal beim Menschen beobachtet und zwar bei einem Assamesen und einem Inder im Coecum und Colon in grossen Mengen; zweifellos nur gelegentlicher Parasit des Menschen, der in irgend einem indischen Säugethiere seinen normalen Wirth haben wird.

2. Fam. *Fasciolidae* Raill.

1. Gen. *Fasciola* L. 1758.

Grosse Fascioliden mit blattförmigem Körper und diesem vorn ansitzendem, konischen Kopfzapfen; Bauchnapf an der Grenze beider Theile gelegen, gross und kräftig; Cuticula mit Schuppen. Oesophagus kurz mit Pharynx; Darmschenkel nahe der Mittellinie bis hinten ziehend, mediauwärts mit kurzen, nach aussen mit langen sich verästelnden Seitenzweigen besetzt. Excretionssystem stark verästelt, mit langem schlauchförmigem Endabschnitt. Genitalporus in der Mittellinie vor dem Bauchnapf. Keimstock vor den Hoden auf einer Körperseite gelegen, stark verästelt wie die schräg hinter einander gelegenen Hoden. Vor den Geschlechtsdrüsen der eine Rosette bildende Uterus; Dotterstöcke an den Seiten und im Hinterende reich auf beiden Flächen entwickelt. Laurer'scher Canal vorhanden, Receptaculum seminis fehlt; Vesicula seminalis im Cirrusbeutel gelegen. Eier gross, nicht sehr zahlreich, entwickeln sich erst nach der Ablage. Bewohner der Gallengänge von Pflanzenfressern.

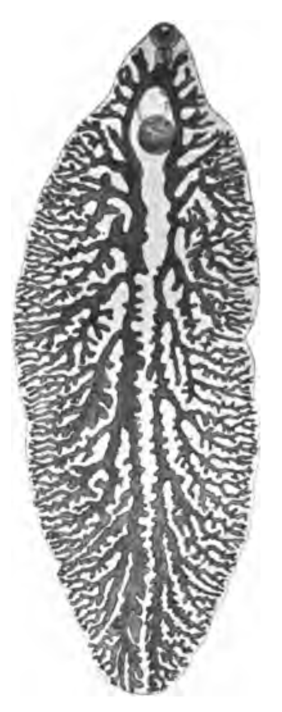


Fig. 92. Darm von *Fasciola hepatica* L. 5/1; von einem noch nicht geschlechtsreifen Exemplar.

1. *Fasciola hepatica* L. 1758.

Syn. *Distomum hepaticum* Retz. 1786. — *Fasciola humana* Gmel. 1789. — *Distomum caviae* Sons. 1890. — *Cladocoelium hepaticum* Stoss. 1892.

Länge 20—30 mm, Breite 8—13 mm, Kopfzapfen 4—5 mm lang und ziemlich scharf von dem Hinterkörper abgesetzt. Schuppen in alternirenden Querreihen, auf der Bauchfläche bis zur hinteren Grenze der Hoden reichend, auf der Rückenfläche vorher aufhörend, auf dem Kopfzapfen kleiner als im Hinterleibe, wo sie schon mit blossem Auge gesehen werden können. Saugnäpfe einander genähert, halbkugelig, Mundnapf ca. 1, Bauchnapf ca. 1,6 mm gross. Pharynx fast den ganzen Oesophagus einnehmend, 0,7 mm lang, hinten 0,4 mm breit. Gabelstelle des Darmes noch im Kopfzapfen gelegen, Darmschenkel hier bereits mit nach aussen gerichteten Blindsäcken besetzt.

Keimstock geweihartig verzweigt, vor einem queren Dottergang gelegen; neben ersterem in der Mittellinie die Schalendrüse; hinter den queren Dottergängen die stark verästelten Hoden, welche den grössten Theil des Hinterkörpers mit Ausnahme der Seiten- und des Hinterrandes einnehmen; die Vasa efferentia vereinen sich erst am Eintritt in den Cirrusbeutel. Dotterstöcke zu den Seiten des Hinterkörpers, in der Höhe des Bauchnapfes beginnend, hinter den Hoden zusammenstossend. Eier gelbbraun, oval, gedeckelt, 0,130—0,145 mm lang, 0,070—0,090 breit (im Mittel 0,132 : 0,070).

Der Leberegel bewohnt die Gallengänge zahlreicher, herbivorer Säugethiere (Schaf, Rind, Ziege, Pferd, Esel, Kaninchen, Meerschweinchen, Eichhörnchen, Biber, Hirsch, Reh, Antilope, Kamel, Känguruh u. a.) und ist über ganz Europa, wenn auch nicht gleichmässig, verbreitet; man

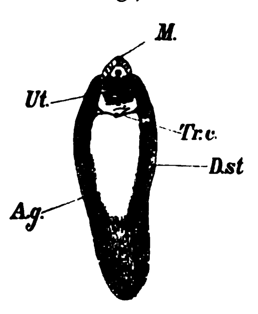


Fig. 93. *Fasciola hepatica.* Natürl. Grösse. (Müll. Flüss., Alkohol, Creosot, Canadabalsam.) *Ag.* = Ausführungsgang der Dotterstöcke = *D.st.*; *M.* = Mund; *Tr.c.* = Transversalcanäle; *Ut.* = Uterus.

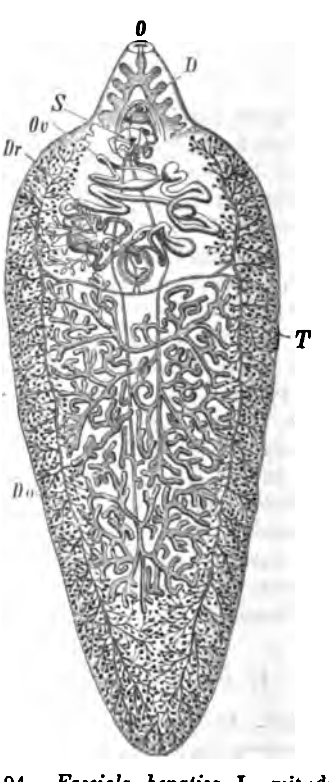


Fig. 94. *Fasciola hepatica* L. mit dem Geschlechtsapparat. *D* = Darm. *Do* = Dotterstock. *Dr* = Ovarium. *O* = Mund. *Ov* = Uterus. *S* = Bauchsaugnapf. *T* = Hoden. (Nach Claus.)

kennt ihn ferner aus Nordafrika, Nord- und Südamerika sowie aus Australien; auch in Asien fehlt er nicht, wenigstens wird er aus Japan und China angegeben. In manchen Gegenden Deutschlands ist er sehr häufig und gehört auch heute, wie die Schlachthofberichte verschiedener Orte ergeben, zu den alltäglichen Vorkommnissen.

Dabei ist der Leberegel kein harmloser Parasit, sondern ruft bei den Haussäugethieren und besonders bei Schafen eine Erkrankung

der Leber hervor, die in gewissen Jahren und Districten seuchenartig auftritt und die Heerden decimirt. Die Erkrankung beginnt in der Regel Ende des Sommers mit Anschwellung der Leber in Folge Einwanderung zahlreicher junger Egel; im Herbst und Winter bis gegen Januar hin leiden die befallenen Thiere unter den Folgen der gestörten Gallensecretion — sie fiebern, magern ab, werden anaemisch und verlieren die Fresslust. In Folge der hierauf sich anschliessenden Atrophie der Leber stellen sich Oedeme und Ascites ein und viele Thiere erliegen dieser „Leberfäule“; bei der Section findet man die Leber verkleinert, die Gallengänge enorm erweitert, stellenweise abgesackt und vollgepropft mit Leberegeln. Ueberstehen die Thiere diese Phase, so tritt in Folge der im Frühjahr beginnenden Auswanderung der Egel aus der Leber eine Selbstheilung ein, doch bleibt die Leber verändert und wird in den Schlachthöfen vom Verkauf ausgeschlossen, wenn die Aenderungen hochgradiger Natur sind[1]). Rinder leiden im Allgemeinen weniger, doch beobachtet man bei ihnen häufiger „verirrte“ Leberegel in der Lunge, die hier in dickwandigen Cysten sitzen.



Fig. 95. Ei von *Fasciola hepatica* L. 240/1. Am Deckelpol schimmert die Eizelle durch.

Die Entwickelungsgeschichte des Leberegels ist durch R. Leuckart und P. Thomas aufgedeckt worden: danach entwickelt sich das allseitig bewimperte, langgestreckte Miracidium (Fig. 84) aus den ins Wasser gelangten Eiern (Fig. 83, 95) der Leberegel nach einigen Wochen und dringt, nachdem es frei geworden ist, in eine im süssen Wasser häufig vorkommende, mit kleinsten Wasseransammlungen sich begnügende Wasserschnecke (*Limnaeus truncatulus* Müll. = *L. minutus* Drap.), die sich auch oft auf überschwemmt gewesenen Wiesen vorfindet, ein und wird hier zur Sporocyste (Fig. 86). Diese erzeugt zunächst Redien, die in demselben Wirth bleiben, unter Umständen noch eine zweite Rediengeneration und schliesslich Cercarien bilden (Fig. 89). Die letzteren encystiren sich (Fig. 90) an Gräsern und gelangen daher auf der Weide mit dem Futter in die respectiven Wirthe; es geschieht dies gegen



Fig. 96. *Limnaeus minutus*, der Zwischenwirth des Leberegels. *A.* nat. Gr., *B.* vergr. (Aus Leuckart.)

[1]) Es geschah dies z. B. in Berlin bei 19034 Rindern, 15542 Schafen, 1704 Schweinen und 160 Kälbern in dem Zeitraum von 1883—1893, während dessen 719157 Rinder, 1519003 Schafe, 2258110 Schweine und 567964 Kälber geschlachtet worden sind; die Zahl der überhaupt inficirt gewesenen Thiere ist grösser.

Ende des Sommers, während die im Frühjahr auf die Weide getriebenen Schafe mit ihrem Koth die Eier des Leberegels oder ganze abgehende Thiere ausstreuen. Wo *Limnaeus minutus* fehlt, treten verwandte Arten als Zwischenwirthe ein, so auf den Sandwichinseln nach Lutz *Limnaeus oahuensis*[1]).



Fig. 97. Junge *Fasciola hepatica* bald nach der Einwanderung in die Leber; die Darmschenkel treiben seitliche Blindsäcke; vergr. (Aus Leuckart.)

Beim Menschen, wie übrigens auch bei einem Theile der oben genannten Säugethiere, ist der Leberegel nur ein gelegentlicher Parasit und bisher in 23 Fällen beobachtet[2]); meist war die Infection eine geringe und Störungen machten sich kaum oder nicht geltend; sind doch einzelne Fälle erst bei der Section zur Kenntniss gekommen. Mitunter jedoch und nicht nur bei stärkerer Infection treten schwere Erscheinungen hervor, die bei Einzelnen den Tod herbeiführten; die beobachteten Symptome (Schwellung und Schmerzhaftigkeit der Leber, Icterus) weisen allerdings nur auf eine Erkrankung der Leber hin.

Da sich der Leberegel sicher von Blut ernährt, so ist es erklärlich, dass er, besonders als junges Thier, auch in das Blutgefässsystem gelangt und gegebenen Falles mit dem Blutstrom in Organe dringt, die seinem ursprünglichen Sitz fern liegen. Auch solche Fälle sind beim Menschen wiederholt zur Beobachtung gekommen: wahrscheinlich war das von Treutler 1793 beschriebene, aus der geplatzten Vena tibialis antica eines Mannes hervorgequollene *Hexathyridium venarum* ein junger Leberegel; einige erwachsene Exemplare fand Duval in der Vena portarum und anderen venösen Gefässen bei der Section eines 49jährigen Mannes zu Rennes (1842) und eine entsprechende Angabe liegt durch Vital aus Constantine vor (1874).

---

1) Wichtigste Litteratur: Stieda, L. Beitr. z. Anat. d. Plattw. I. (Arch. f. An. u. Phys. 1867, p. 52). — Ueb. d. angebl. inn. Zusammenh. d. männl. u. weibl. Org. bei Trem. (ibid. 1871, p. 31). — Sommer, L. Anat. d. Lebereg. (Z. f. w. Zool. XXXIV. 1880, p. 539). — Macé, E. Rech. anat. sur la grande douve du foie. Thèse de Nancy. Paris 1882. — Leuckart, R. Z. Entw. d. Lebereg. (Arch. f. Naturg. 1882. I. p. 80). — Thomas, P. The life-hist. of the liver-fluke (Quart. Journ. micr. sc. XXIII. 1883, p. 99). — Schaper. Die Leberegelkrankh. d. Schafe (Dtsch. Ztsch. f. Thiermed. XVI. 1889). — Lutz, A. Z. Lebensgesch. d. Dist. hep. (C. f. B. u. P. XI. p. 783; XIII. p. 320). — Coë, W. R. Bau des Embr. v. Dist. hep. (Zool. Jahrb. Anat. Abth. IX. 1896, p. 561). — Havet, J. Contrib. à l'étud. d. syst nerv. d. trém. („Cellule" XVII. 1900, p. 351). — 2) Casuistik bei Davaine (Traité des entoz. 2e éd. 1877, p. 253), R. Blanchard (Traité de Zool. méd. I. 1889, p. 589) u. R. Leuckart (Die menschl. Paras. 2. Aufl. II. Bd., p. 316), welche auch die Litteratur berücksichtigen; diese auch in Huber's Bibliogr. d. klin. Helm. (München 1895); Fall 23 wird von Malherbe (Progr. méd. VII. 1898 Nr. 4) angeführt.

In einer Geschwulst auf der Fusssohle einer Frau fand Giesker (1850) zwei Leberegel, sechs will Penn Harris in Liverpool bei einem zweimonatlichen Kinde in einem wenige Wochen vorher spontan geborstenen Abscess der Hinterhauptsgegend beobachtet haben; ein anderer Fall, den wie den vorhergehenden Lankester[1]) berichtet, betraf einen Matrosen, bei dem aus einem hinter dem Ohr liegenden Abscess ein Leberegel zum Vorschein kam, wie endlich Dionis des Carrières[2]) von einem 35jährigen Manne berichtet, bei dem sich in der rechten Regio hypochondriaca ein taubeneigrosser Tumor gebildet hatte, aus welchem ein junger Leberegel hervorgedrückt wurde.

Nach solchen Erfahrungen ist es nicht ausgeschlossen, dass

Distomum oculi humani Ammon 1833

und auch

Monostomum lentis v. Nordm. 1832

verirrte, noch ganz jugendliche Leberegel gewesen sind. Ammon fand seine Art, die Diesing 1850 *Distomum ophthalmobium* nannte, bei einem fünf Monate alten Kinde zu Dresden in vier Exemplaren (von 0,5—1 mm Länge) zwischen der getrübten Linse und ihrer Kapsel, und von Nordmann das *Monostoma lentis* in acht Exemplaren (von nur 0,3 mm Länge) in der getrübten Linse einer alten Frau[3]). Die Thatsache, dass Ammon bei den von ihm gefundenen Würmern die Darmschenkel ohne Seitenzweige fand, spricht nicht gegen die obige Deutung, da beim Leberegel die Darmschenkel ursprünglich unverästelt sind und erst nachträglich Seitenäste treiben, nach Lutz erst zwischen dem 12. und 22. Tage der Infection (Fig. 97).

2. *Fasciola hepatica* var. *angusta* Raill. 1895.

Unter diesem Namen beschreibt Railliet[4]) langgestreckte und schmale Egel, welche in den Gallengängen der zu Saint-Louis (Senegal) geschlachteten Rinder vorkommen und sich von dem europäischen Leberegel durch gestrecktere Gestalt, geringe Breite (im contrahirten Zustande 26—38 mm lang, 6—8 mm breit), kurzen Kopfzapfen, grösseren Bauchnapf und grössere Eier (0.143—0,151 mm lang, 0,082—0,088 mm breit, im Mittel 0,147 : 0,082 mm) unterscheiden.

---

[1]) In der engl. Uebers. von Küchenmeister's Parasitenwerk, Lond. 1857. Das Exemplar wird im Hunterian Museum zu London aufbewahrt und ist ein 18 mm langer, 7 mm breiter geschlechtsreifer Leberegel. — [2]) Mitgetheilt bei Davaine (l. c.). — [3]) Gescheidt u. Ammon. Die Entoz. d. Auges (Ztsch. f. Ophth. III. 1833, p. 405). — Ammon. Klin. Darst. d. Krankh. d. menschl. Aug. Dresd. 1838. — Nordmann, A. v. Mikrogr. Beitr. z. Naturg. d. wirbellos. Thiere. Berlin 1832. Thl. II. p. IX. — [4]) Railliet, A. Sur une form. part de douve hép. prov. du Sénegal (C. R. soc. biol. Paris [10] II. 1895, p. 338).

Eine ähnliche Form aus den Gallengängen der Schlachtthiere Aegyptens (Büffel, Rinder, Schafe und Ziegen) hat Looss[1]) als var. *aegyptiaca* beschrieben und später ebenso wie die Railliet'sche Varietät für selbständige Arten erklärt (*Fasciola angusta*, *Fasc. aegyptiaca*)[2]).

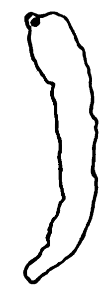


Fig. 98. *Fasciola hepatica* var. *angusta* Raill. Nat. Gr. (Nach Stiles und Hassall.)

Wie nun der gewöhnliche Leberegel (*Fasc. hepatica* L.) in den Menschen gelangt, so kann dies auch bei nächstverwandten Formen der Fall sein, die sich voraussichtlich in entsprechender Weise entwickeln werden. In der That existirt eine Beobachtung, welche diese Voraussetzung bestätigt; ein Arzt, H. de Gouvea[3]), beobachtete in Rio de Janeiro einen französischen Marineofficier, der an Fieber, Husten und leichtem Blutspeien erkrankte; die Lungen erwiesen sich intact, bis auf eine an der Basis der linken Lunge gelegene, scharf umschriebene Stelle; 20 Tage später entleerte der Patient bei einem mit Blutspeien verbundenen Hustenanfall einen 25 mm langen Egel, der sich durch schlanke Gestalt und die Grösse seines dem Mundnapf sehr genäherten Bauchsaugnapfes auszeichnete. Der Autor macht selbst darauf aufmerksam, dass der Wurm den Egeln sehr ähnlich ist, welche die Leber aegyptischer Büffel bewohnen.

Unter Berücksichtigung des Umstandes, dass der Patient Gouvea's sich im Juli desselben Jahres mehrere Wochen in Dakar (Senegambien) aufgehalten hat, wo *Fasciola hepatica* var. *angusta* bei Schlachtthieren vorkommt, und in Berücksichtigung der Eigenthümlichkeiten des von Gouvea beobachteten Wurmes ist Railliet (l. c.) geneigt, beide Formen für identisch zu halten, wogegen sich kaum etwas einwenden lässt.

Nun ist aber bereits 1856 von Cobbold unter dem Namen *Fasciola gigantica* eine bis 75 mm lange und 4—12 mm breit werdende Art aus der Leber der Girafe beschrieben worden, welche der Looss'schen und Railliet'schen Varietät, die sich kaum von einander unterscheiden lassen, recht nahe steht; sie ist ebenfalls sehr lang und dabei schmal, die Seitenränder des Hinterkörpers verlaufen fast parallel, der Kopfzapfen ist kurz, der grosse Bauchnapf springt stark hervor und ist dem Mundnapf sehr genähert, während die Eier 0,145—0,150 mm lang und 0,082—0,088 mm breit sind. Auf Grund

[1]) Looss, A. Rech. faune par. de l'Eg. (Mém. Inst. égypt. III. 1896. p. 33). — [2]) Looss, A. Obs. à prop. d'une note . . . (C. f. B., P. u. J. [I] XXIII. 1898, p. 459). — [3]) Gouvea, H. de. La distomatose pulm. par la douve du foie. Thèse. Paris 1895.

dieser Uebereinstimmungen hält daher R. Blanchard[1]) die im Rind von Senegambien und Büffeln Aegyptens lebenden Egel für *Fasciola gigantica* Cobb. und führt demgemäss auch den Fall von Gouvea unter dieser Art an. Es mag das richtig sein, doch bleiben — auch abgesehen von der Körpergrösse — Unterschiede übrig, die, wenn die Angaben richtig sind, auf eine Verschiedenheit der Arten hinweisen [2]).

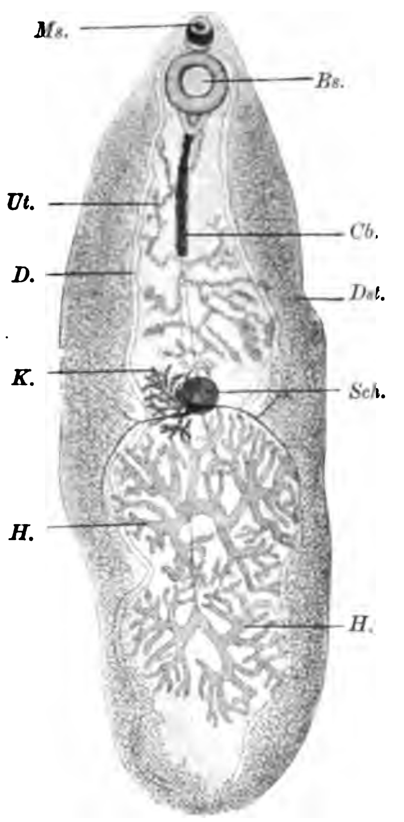


Fig. 99. *Fasciolopsis buski* (Lank.). Vergr. *Bs.* = Bauchnapf; *Cb.* = Cirrusbeutel; *D.* = Darmschenkel; *Dst.* = Dotterstock; *H.* = Hoden; *K.* = Keimstock; *Ms.* = Mundnapf; *Sch.* = Schalendrüse; *Ut.* = Uterus. (Nach Odhner.)

2. Gen. *Fasciolopsis* Looss 1898.

Ohne Kopfzapfen; Haut unbewaffnet; Bauchnapf gross, nach hinten sackförmig ausgezogen; Darmschenkel unverästelt. Hoden in der hinteren Körperhälfte gelegen, stark verästelt; Cirrusbeutel lang, cylindrisch, in seiner grössten Länge die gewundene, schlauchförmige Samenblase enthaltend, an der ein Blindsack entwickelt ist. Keimstock verästelt; Laurer'scher Canal vorhanden; Dotterstöcke fast die ganzen Seiten des Körpers einnehmend.

Fasciolopsis buski (Lank.) 1857.

Syn. *Distomum buski* Lank. 1857. — *Dist. crassum* Busk. 1859 nec. v. Sieb. 1836.

Körperlänge verschieden, 24—37, selbst bis 70 mm, Breite 5,5 bis 12—14 mm. Mundnapf 0,5 mm im Durchmesser, Bauchnapf 3—4 mal so gross. Pharynx kuglig, 0,7 mm im Durchmesser; Praepharynx mit Sphincter; Darmschenkel bis zum Hinterrand ziehend. Genitalporus am Vorderrand des Bauchnapfes; Cirrusbeutel schlauchförmig von fast 1/4 der Körperlänge. Keimstock und Schalendrüse ungefähr in der Körpermitte, hinter ihnen die Hoden, vor ihnen der Uterus. Dotterstöcke

[1]) Blanchard, R. Mal. paras., par. an. (Traité de path. gén. [Bouchard] II. 1895, p. 733). — [2]) Abbildungen der Cobbold'schen Art finden sich in Cobbold's Entozoa. Lond. 1864. pl. 1 (reproducirt in Bronn's Cl. u. Ord. d. Thierr. Bd. IV. 1. Taf. XXI. Fig. 2, in Journ. comp. med. and vet. arch. 1895, p. 141 u. in U. S. Dep. of agr. Bur. of an. ind. Bull. Nr. 19. Wash. 1898, p. 50 fig. 27), der ägyptischen Form bei Looss (l. c. pl. III. fig. 16) und reproducirt in dem angeführten Bull. Nr. 19. fig. 26, der Railliet'schen Form ebenda Fig. 23 u. 24 (Original).

vom Bauchnapf bis Hinterrand reichend. Eier 0,12—0,130 mm lang, 0,077—0,08 mm breit.

Die Art ist bisher nur aus dem Darm des Menschen und zwar aus Ost- resp. Südasien bekannt geworden (Budd resp. Lankester, Leidy, Cobbold, Odhner) — im Ganzen 7 Fälle.

Ihr verwandt, aber jedenfalls nicht mit ihr identisch ist

Distomum rathouisi Poirier 1887.



Fig. 100. *Distomum Rathouisi* Poir. Oben Mund, darunter Genitalporus und Bauchsaugnapf; hinter diesem der Uterus. Zu den Seiten die Dotterstöcke, im Mittelfelde hinten die beiden verästelten Hoden, vor dem rechten der Keimstock. (Nach Claus.)

25 mm lang, 16 mm breit, von ovalem Umriss, mit wenig deutlichem Kopfzapfen; Cuticula ohne Stacheln. Saugnäpfe einander genähert, Mundnapf 1,5, Bauchnapf 2 mm im Durchmesser. Darmschenkel ohne Seitenzweige; Hoden und Keimstock in der hinteren Körperhälfte gelegen, die verästelten Hoden neben einander, der ebenfalls verzweigte Keimstock vor dem einen Hoden und hinter den queren Dottergängen. Dotterstöcke fast die ganzen Seiten des Körpers einnehmend, hinten nicht zusammenstossend; Uterus im Mittelfelde der vorderen Körperhälfte; Genitalporus dicht vor dem Bauchnapf. Eier 0,15 : 0,80 mm.

Bisher nur einmal bei einer Chinesin beobachtet, die die betreffenden Exemplare nach heftigen Schmerzen in der Lebergegend entleert hatte [1]).

Nach einer brieflichen Mittheilung P. Manson's an R. Blanchard sind zwei weitere Fälle (welcher Art?) in Nordborneo, der eine bei einem Chinesen, der andere bei einem Malayen beobachtet worden.

Von der Entwickelung ist weder bei der einen noch der anderen Art etwas bekannt [1]).

3. Gttg. *Paragonimus* Braun 1899.

Fascioliden mit dickem, ei- oder breit spindelförmigem Körper von fast kreisrundem Querschnitt. Cuticula mit Schuppen. Saugnäpfe fast um die Hälfte der Körperlänge von einander entfernt; Oesophagus kurz, Pharynx beinahe kugelig,

---

[1]) Litteratur über *D. buski*: Budd, G. On diseases of the liver. Lond. 1852. — Lankester, E. in: Manual of an. and veg. paras. (Küchenmeister) Lond. 1857. I. App. B. p. 437. — Leidy, J. On Dist. hepatic. (Proc. Ac. nat. sc. Philad. 1873, p. 364). — Cobbold, T. Sp. On the suppos. rarity of . . . of Dist. crassum Journ. Linn. soc. XII. 1875, p. 285). — Obs. on the large hum. fluke . . . (The Veterin. 1876). — Odhner, Th. Fasciolop. buski . . . (C. f. B., P. u. J. [I] XXXI. Orig. 1902. p. 573). — Ueb. *Dist. rathouisi* handelt Poirier, P. Not. s. une nouv. esp. de dist. par. de l'homme (Arch. zool. exp. et gén. [2] V. 1887, p. 203).

Darmschenkel ohne Seitenäste, im Zickzack bis zum Hinterrande verlaufend. Excretionsblase langgestreckt, bis zum Pharynx reichend. Genitalporus seitlich dicht hinter dem Bauchnapf; kein Cirrusbeutel; Hoden stark gelappt oder verästelt, neben einander in der hinteren Körperhälfte, Keimstock von entsprechender Form vor dem einen Hoden. Dotterstöcke die ganzen Seiten einnehmend und auf dem Rücken fast bis zur Mittellinie reichend; Laurer'scher Canal vorhanden, kein Receptaculum seminis; Uterus hinter dem Bauchnapf einen Knäuel bildend; Eier ziemlich gross. Leben meist paarweise in Cysten der Lunge von Säugethieren.

Paragonimus westermani (Kerb.) 1878.

Syn. ***Distoma westermani*** **Kerb. 1878. — *Distoma ringeri* Cobb. 1880. — *Distoma pulmonale* Baelz 1883. — *Distoma pulmonis* Suga 1883. — *Mesogonimus westermani* Raill. 1890.**

Körper von schwach rötlichbrauner Farbe und plump eiförmiger Gestalt; Bauchfläche wenig abgeplattet; 8—10 mm lang, 4—6 mm breit und dick. Saugnäpfe gleichgross (0.75 mm), Mundöffnung ventral; Bauchnapf etwas vor der Mitte des Körpers gelegen. Pharynx klein, dicht hinter dem Mundnapf; Oesophagus sehr kurz, Darmschenkel mit sehr kleinen Ausbuchtungen besetzt. Haut beschuppt. Excretionsporus am Hinterende, etwas bauchwärts verschoben; die langgestreckte Excretionsblase nimmt von allen Seiten her Aeste auf. Genitalporus hinter dem Bauchnapf seitlich von der Mittellinie, neben ihm auf der einen Seite der Uterusknäuel, auf der anderen der verästelte Keimstock; die beiden verästelten Hoden neben einander im Hinter-



Fig. 102. *Paragonimus westermani* (Kerb.) von der Bauchseite gesehen. 10/1. (Nach Leuckart.) Mund, Pharynx, Darmschenkel; zu deren Seiten die Dotterstöcke; hinter dem Bauchsaugnapf der Genitalporus, und daneben r. Uterus, l. Keimstock, hinten die beiden Hoden; in der Mitte Excretionsgefäss.





Fig. 101. *Paragonimus westermani* (Kerb.), Nat. Grösse. Links in Rücken-, rechts in Bauchlage. (Nach Katsurada.)

ende; Dotterstöcke zu den Seiten, auf der Rückenfläche bis fast zur Mittellinie, auf der Bauchfläche nur bis an die Darmschenkel reichend.

Eier oval, bräunlichgelb, ziemlich dünnschalig, 0,0875—0,1025 mm lang, 0,0525—0,075 mm breit (im Mittel 0,0935 : 0,0570 mm).

Paragonimus westermani ist von Kerbert bei einem in Amsterdam verendeten Königstiger gefunden worden und zwar meist paarweise in oberflächlich gelegenen Cysten der Lunge eingeschlossen. Bald darauf bemerkte Baelz die Eier dieser Art in den Sputis von Japanern, die an einer in gewissen Districten Japans endemisch auftretenden Haemoptoë litten; er hielt sie jedoch für Sporen von Gregarinen (*Gregarina pulmonalis* s. *fusca*); der zugehörige Wurm wurde im Menschen zuerst von Ringer gefunden (in den Bronchien eines aus Formosa stammenden Mannes, der ebenfalls an parasitärer Haemoptoë litt); die an Manson und Cobbold gelangten Exemplare sind als *Distoma ringeri* beschrieben worden, während Baelz der Art, nachdem er sie selbst aufgefunden hatte, den Namen *Dist. pulmonale* gab. In der Folge ist der Parasit oft beobachtet worden in China, Korea und besonders in Japan, wo es nach Katsurada vollständig lungenegelfreie Gegenden nicht giebt; die Hauptherde des Vorkommens sind die gebirgigen Provinzen Okayama, Kumamoto, Nagano und Tokushima.

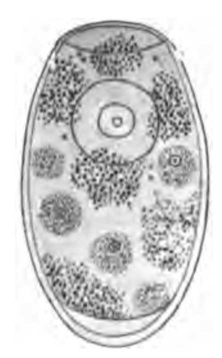


Fig. 103. Ei von *Paragonimus westermani* (Kerb.) aus d. Sputum. 1000/1. (Nach Katsurada.)

Ausser im Königstiger und im Menschen kommt *Paragonimus westermani* nach Janson in Schweinen, nach Railliet und Katsurada auch in Hunden Japans sowie nach Ward und Stiles in Hunden, Katzen und Schweinen Nordamerikas vor.

Die Ansiedelung von Egeln in der Lunge bleibt natürlich für den Menschen nicht ohne Folgen, aber die subjectiven Erscheinungen sind in der Regel so wenig störend, dass die Patienten ihrem Beruf nachgehen und wegen der Haemoptoë kaum den Arzt consultiren. Die Würmer findet man — beim Menschen oft nur einzeln — in haselnussgrossen hartwandigen Cysten, die nicht dem eigentlichen Lungengewebe, sondern den Bronchien angehören und mit solchen communiciren. Eine Gefahr besteht für die Patienten insofern, als bei der Zerstörung des Lungengewebes in der Umgebung der Cysten auch einmal grössere Blutgefässe geöffnet werden und copiöse Blutungen auftreten können. Ferner scheinen aber die Egel auch in Blutgefässe zu gelangen und dann im Körper herumgeführt zu werden; wenigstens findet man nicht allzuselten im Gehirn oder in anderen Organen erweichte Heerde resp. tuberkelartige Neubildungen, welche oft grosse Mengen von Eiern des Lungenegels enthalten; hier scheint der Wurm längere oder kürzere Zeit vor der Beobachtung selbst zu Grunde gegangen zu sein, doch ist es wohl nicht ausgeschlossen, dass die Eier auch direkt aus der Lunge in den Blutstrom gelangen und dann irgendwo im Körper abgesetzt werden.

Von der Entwickelung ist nur bekannt, dass die vor der Furchung der Keimzelle mit den Sputis nach aussen gelangenden Eier im

Wasser ein allseitig bewimpertes Miracidium entwickeln, welches ausschlüpft und frei im Wasser umherschwimmt.[1]) Neuerdings bringt Stiles ein zuerst von Duncker in der Musculatur der Schweine encystirt gefundenes Distomum in Beziehung zum Lungenegel.

4. Gttg. *Opisthorchis* R. Blanch. 1845.

Mittelgrosse Fascioliden mit plattem, gestrecktem, vorn meist conisch verjüngtem Körper. Cuticula meist ohne Stacheln. Saugnäpfe schwach, einander ziemlich genähert. Darm mit Pharynx, kurzem Oesophagus und langen, unverästelten Darmschenkeln. Genitalporus dicht vor dem Bauchnapf; kein Cirrusbeutel. Hoden im Hinterende schräg hinter einander gelegen, gelappt oder verästelt. Keimstock vor ihnen, gelappt oder ungelappt; hinter ihm ein grosses Receptaculum seminis; Laurer'scher Kanal vorhanden; Dotterstöcke an den Seiten, nach vorn nicht über den Bauchnapf reichend. Der Uterus zieht in quer gerichteten Schlingen im Mittelfeld vom Keimstock nach vorn. Excretionsblase Y-förmig, ihr langer, unpaarer Theil verläuft S-förmig zwischen den Hoden. In Gallengängen und Gallenblase der Säugethiere und Vögel.

1. *Opisthorchis felineus* (Riv.) 1885.

Syn. *Distoma conus* Gurlt 1831 (nec Creplin 1825). — *Dist. lanceolatum* v. Sieb. 1836, v. Tright 1889 (nec Mehlis 1825 = *Fasciola lanceolata* Rud. 1803). — *Dist. sibiricum* Winogr. 1892. — *Dist. tenuicolle* Mühl. 1896 p. p.

Im frischen Zustande gelbroth, fast völlig durchsichtig. Körper abgeflacht, mit einem conischen, in der Höhe des Bauchnapfes durch seichte Einschnürung abgegrenzten Halstheil, der aber nur bei ganz frischen und etwas contrahirten Thieren sich ausprägt; hinter dem Bauchnapf laufen die Seitenränder ziemlich parallel; Hinterende zugespitzt oder abgerundet. Länge und Breite je nach der Contraction wechselnd, meist 8—11 mm lang und 1,5—2 mm breit. Die Saugnäpfe um $^1/_5$—$^1/_6$ der Körperlänge von einander entfernt, ungefähr gleich gross (0,23—0,25 mm); Oesophagus kaum länger als der dicht hinter dem Mundnapf liegende Pharynx; Darmschenkel fast bis zum

---

1) Litteratur: **Kerbert, C.** Z. Trem.-Kenntn. (Zool. Anzgr. I. 1878, p. 271). — Beitr. z. Kenntn. d. Trem. (Arch. mikr. Anat. XIX. 1881, p. 519). — **Baelz, E.** Ueb. paras. Haemopt. (Ctrbl. f. med. Wiss. 1880, p. 721). — **Manson, P.** Dist. ringeri (Med. Tim. and Gaz. 1881. II. p. 8 und 1882. II. p. 42). — **Baelz, E.** Ueb. einig. n. Par. d. Mensch. (Berl. klin. Wchschr. 1883, p. 234). — **Yamagiva, K.** Lungendistomenkrkht. i. Japan (Arch. f. path. An. CXXVII. 1892). — Z. Aet. d. Jackson'schen Epilepsie (ib. CXIX. 1890). — **Miura, M.** Fibr. Tuberkel verurs. d. Paras.-Eier (ibid. CXVI. 1889). — **Ward, H. B.** Dist. west. i. d. verein. Staaten (C. f. B. u. P. XIV. 1894, p. 362 und XVII. 1895, p. 304). — **Railliet, A.** Par. d. anim. dom. du Japon (Le natural. XII. 1891, p. 143). — **Janson** in: Mitth. d. Ges. f. Natur- u. Vlkrkde. Ostas. Hft. 59/60. 1897. — **Katsuruda, F.** Beitr. z. Kenntn. d. Dist. west. (Ziegler's Beitr. z. path. Anat. u. z. allg. Path. XXVIII. 1900, p. 506).

Hinterrande reichend, oft mit Blut gefüllt. Excretionsporus endständig, Excretionsblase vor dem vorderen Hoden sich gabelnd. Hoden im hinteren Viertel schräg hinter einander, der vordere vier-, der hintere fünflappig. Keimstock in der Mittellinie, in die Quere gestreckt, ganzrandig oder leicht gelappt; hinter ihm das grosse birn- oder retortenförmige Receptaculum seminis und der Laurer'sche Canal. Uterus im Mittelfelde. Dotterstöcke in den ziemlich breiten Seitenfeldern ungefähr im mittleren Körperdrittel, vorn hinter dem Bauchnapf beginnend, hinten etwa in der Höhe des Keimstockes endend; Follikel klein, jederseits in 7—8, durch Zwischenräume getrennten Gruppen. Genitalporus dicht vor dem Bauchnapf. Eier oval, mit scharf abgesetztem Deckel am spitzen Pole, 0,030 : 0,011 mm.

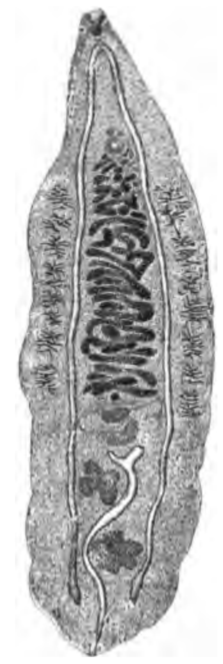


Fig. 104. *Opisthorchis felineus* Riv. aus der Leber der Hauskatze. 10/1.



Fig. 105. Ei von *Opistorchis felineus* (Riv.). 830/1.

Diese häufig verkannte Art[1]) bewohnt die Gallenblase und Gallengänge besonders der Hauskatzen, findet sich aber auch bei Haushunden, beim Fuchs und *Gulo borealis*; man kennt sie aus Frankreich, Holland, Norddeutschland (besonders häufig in Ostpreussen), Russland, Skandinavien, Sibirien, Japan, Ungarn und Italien, die nordamerikanische Form (aus Katzen und *Canis latrans*) ist eine besondere Art (*Opisthorchis pseudofelineus*).

Beim Menschen ist diese Art zuerst von Winogradoff in Tomsk gefunden worden (9 Fälle), hierauf von Kholodkowsky bei einem Bauern aus der Umgebung St. Petersburgs, der viel in Sibirien gereist ist, und endlich von Askanazy bei 5 aus dem ostpreussischen Kreise Heydekrug stammenden Personen. In Tomsk kommt *Opisthorchis felineus* bei Sectionen am häufigsten unter den Parasiten des Menschen zur Beobachtung (6,45 %), während *Taenia saginata* nur in 3,2 %, *Echinococcus* in 2,4 %, *Ascaris lumbricoides* in 1.6 % und *Oxyuris vermicularis* in 0,8 % der Sectionen gefunden worden sind; aber auch im Kreise Heydekrug ist die in Rede stehende Art häufig, da in wenigen Jahren 5 Fälle (3 davon durch das Auffinden der Eier in den Faeces) zur Kenntniss kamen.

---

[1]) Braun, M. Die Leberdistomen der Hauskatze u. verw. Arten (C. f. B. u. P. XIV. 1893, p. 381).

In keinem der 9 Fälle Winogradoff's war der Tod der Patienten direkt durch den Parasiten bedingt worden, doch fanden sich in allen Fällen mehr oder weniger weitgehende Veränderungen in der Leber: Erweiterungen der Gallengänge mit Entzündung und Verdickung ihrer Wandung, herdweise Entzündung resp. Atrophie der Lebersubstanz; 5 Mal war Icterus und ebenso oft Verkleinerung der Leber vorhanden; Ascites bestand 3 Mal und in 2, wohl frischeren Fällen war das befallene Organ vergrössert. Die Zahl der gefundenen Parasiten schwankte zwischen einigen wenigen und mehreren Hundert.

In den beiden von Askanazy genauer beobachteten Fällen fand sich bei der Section ein Carcinom, das sich an den Stellen entwickelt hatte, die am meisten von Egeln heimgesucht waren, so dass wohl ein vom Autor näher begründeter Zusammenhang zwischen Leberkrebs und den durch die Egel gesetzten Veränderungen angenommen werden kann; diese Aenderungen bestehen in vielfachen, selbst verzweigten Wucherungen des Gallengangepithels in das ebenfalls gewucherte Bindegewebe hinein. Die Zahl der gefundenen Würmer betrug in dem einen Fall über 100, in dem zweiten erheblich mehr; hier hatten sie sich auch im Ausführungsgang des Pancreas angesiedelt.



Fig. 106. „*Distomum sibiricum*" a. d. Leber d. Menschen, nach Winogradoff.



Fig. 107. *Opisthorchus felineus* Riv. a. d. Leber d. Hauskatze; gestrecktes Exemplar zum Vergleich mit *D. sibiricum*.

Sowohl Winogradoff wie Askanazy fanden einzelne Egel auch im Darm.

Die Entwickelungsgeschichte des *Opisthorchis felineus* ist leider noch nicht bekannt; wir wissen nur, dass die abgelegten Eier bereits ein bewimpertes Miracidium besitzen, das jedoch nach meinen Erfahrungen nicht im Wasser, wohl aber nach Import der Eier in den Darm junger *Limnaeus stagnalis* ausschlüpft; eine weitere Entwickelung trat jedoch nicht ein; Winogradoff will ein Ausschlüpfen der Miracidien gesehen haben, nachdem die Eier einen Monat im Wasser

von 37° C. gelegen hatten; der Verfasser will sogar freie Miracidien in der Gallenflüssigkeit einer menschlichen Leiche und eines Hundes beobachtet haben (?).

In einem seiner 9 Fälle hat Winogradoff noch ein kleines, ganz bestacheltes Distomum gesehen, das er vermuthungsweise für ein Jugendstadium des *Opisthorchis felineus* hält; da aber nach meinen Erfahrungen diese Art auch in kleineren Exemplaren stets unbestachelt ist, so kann obige Annahme nicht zutreffen. Es ist vielmehr wahrscheinlich, dass eine der sonst noch in der Leber von Katzen vorkommenden Arten ebenfalls gelegentlich den Menschen befällt; wir kennen noch *Metorchis albidus* (Braun) und *Met. truncatus* (Rud.), die allerdings beide bestachelt sind. Da aber die Bestachelung bei der ersten Art ziemlich hinfällig ist, die Thiere auch eine abweichende Körpergestalt (spatelförmig) besitzen, so ist mit einiger Wahrscheinlichkeit anzunehmen, dass Winogradoff

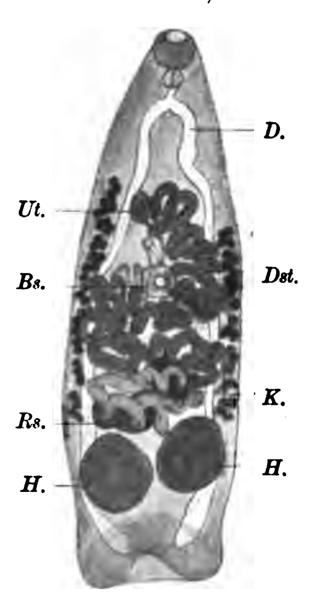


Fig. 108. *Metorchis truncatus* (Rud.) aus den Gallengängen der Hauskatze. 25/1. *Bs* = Bauchnapf; *D.* = Darmschenkel; *Dst.* = Dotterstock; *H.* = Hoden; *K.* = Keimstock; *Rs.* = Receptaculum seminis; *Ut.* = Uterus.

Metorchis truncatus (Rud.) 1819

beim Menschen gefunden hat. Thiere dieser 2 mm lang werdenden Art sind schlank kegelförmig, vorn zugespitzt, hinten quer abgestutzt und hier mit einem musculösen Wulst versehen, der einen endständigen Saugnapf vortäuscht, weshalb der Entdecker der Art (Rudolphi) sie zu den Amphistomen stellte. Die Cuticula ist bei jüngeren wie ausgewachsenen Exemplaren ganz und dicht bestachelt. Saugnäpfe ziemlich gleich gross (0,134—0,172 mm), der Bauchnapf etwas vor der Körpermitte gelegen. Pharynx klein (0,09 mm), Oesophagus minimal, Darmschenkel bis nach hinten reichend. Vor ihrem blinden Ende liegen zwischen ihnen die beiden elliptischen Hoden, der eine gewöhnlich etwas vor dem anderen. Vor ihnen in der Mittellinie oder wenig seitwärts von ihr der kugelige Keimstock; davor der Uterus, dessen Schlingen meist über das Mittelfeld heraustreten. Dotterstöcke zu den Seiten des mittleren Körperdrittels, also vor dem Bauchnapf beginnend. Cirrusbeutel fehlt. Genitalporus dicht vor dem Bauchnapf; Eier 0,029 : 0,011 mm. Excretionsporus endständig.

Man kennt diese Art aus Seehunden, Hauskatze, Haushund, Fuchs und *Gulo borealis*, doch entzieht sie sich wegen ihrer Kleinheit leicht den Blicken.

Manches spricht dafür, dass beide Arten ihren Trägern durch inficirte Fische vermittelt werden, doch haben daraufhin von Askanazy angestellte Fütterungsversuche bis jetzt kein positives Resultat ergeben; bemerkenswerth ist jedenfalls, dass bei den 5 Fällen aus Ostpreussen auch *Dibothriocephalus latus* vorkam, dessen Herkunft aus Fischen sicher ist.[1])

2. *Opisthorchis sinensis* (Cobb.) 1875.

Syn. *Distoma sinense* Cobbold 1875. — *Dist. spathulatum* R. Leuck. 1876 (nec Rudolphi 1819). — *Dist. hepatis endemicum* s. *perniciosum* Baelz 1883. — *Dist. hepatis innocuum* Baelz 1883. — *Dist. japonicum* R. Blanch. 1886.

Aehnelt in Form und Farbe dem *Opithorchis felineus*, wenngleich die Form je nach dem Contractions- und Conservirungszustande verschieden ist; Länge 10—14, Breite 2,4—3,9 mm. Ohne Stacheln. Mundnapf grösser als der Bauchnapf, von einander um etwa $^1/_4$ der Körperlänge entfernt. Hoden im hinteren Körperdrittel hinter einander gelegen, stark verästelt und die Darmschenkel überschreitend; vor ihnen das gurkenförmige Receptaculum seminis und vor diesem der schwach gelappte Keimstock. Der Uterus breitet sich in quer gerichteten Windungen im Mittelfeld zwischen Keimstock und Bauchnapf aus; Genitalporus dicht vor dem Bauchnapf. Dotterstöcke in den Seitenfeldern näher oder entfernter vom Bauchnapf beginnend und bis in die Höhe des Keimstockes reichend. Eier oval mit scharf abgesetztem Deckel am spitzen Pol, 0,027—0,030 : 0,015—0,0175 mm.

Der Parasit bewohnt Gallengänge und -Blase der Haushunde und Hauskatzen, sowie des Menschen. Hier wurde er 1874 von Mc Connell zu Calcutta in einem bald nach der Aufnahme in das Spital

---

1) **Rivolta.** Sopra una spec. di Distoma nel gatto e nel cane (Giorn. anat., fisiol. e pat. d. anim. XVI. 1884, p. 20). — **Zwaardemaker, H.** Cirrhos. paras. (Arch. f. path. An. CXX. 1890, p. 197). — **Winogradoff, K.** Ein neues Dist. a. d. menschl. Leber (Nachr. v. d. K. Tomsk'schen Univ. IV. [1891] 1892, p. 116). — Ein zweit. Fall v. D. sib. (ib. p. 131). — Ueb. Würmer, welche i. menschl. Körp. paras. (ibid. V. [1892] 1893). — **Braun, M.** Ueb. ein f. d. Mensch neues Dist. (C. f. B. u. P. XV. 1894, p. 602). — **Ward, H. B.** On Dist. fel. in the Un. St. (Veterin. magaz. 1895). — **Kholodkovsky, N.** Sur quelq. rar. par. de l'homme en Russie (Arch. paras. I. 1898, p. 354). — **Cholodkovsky, N.** Icones helm. hom. II. St. Petersb. 1898. Taf. XI. Fig. 115. — **Askanazy, M.** Ueb. Inf. d. Mensch. mit Dist. felin. in Ostpreussen u. ihren Zusammenhang mit Leberkrebs (C. f. B., P. u. J. [I] XXVIII. 1900, p. 491). — Dist. fel. beim Mensch. i. Ostpr. (Verh. d. D. pathol. Ges, III. 1900, p. 72). — **Kamensky, G.** Not. helm. I. Charkow 1900. — **Braun, M.** Z. Kenntn. d. Trem. d. Säugeth. (Zool. Jahrb. Syst. Abth. XIV. 1901, p. 314).

verstorbenen Chinesen entdeckt; 8 weitere Fälle constatirte Mc Gregor bei Chinesen in Port Louis (Insel Mauritius); hierauf fanden japanische Aerzte und Baelz den Wurm in Japan, heut kennt man ihn noch aus China, Tonkin und von den Hindus in Bengalen; ein Fall ist auch in New-York bei einem Chinesen beobachtet worden. Sporadisch kommt *Opisthorchis sinensis* in ganz Japan vor, endemisch in gewissen Ortschaften mehrerer Provinzen Hondo's (Mitteljapan) und in Kiushu (Südwestinsel). Besonders berüchtigt ist die Provinz Okayama Mitteljapans, wo in einzelnen Ortschaften nach Katsurada 56—67 % der Bewohner inficirt gefunden wurden (durch Untersuchung der Faeces). Die Zahl der im Menschen zur Ansiedelung kommenden Würmer kann bis über 4000 (gezählt!) betragen und in etwa 12 % der von Katsurada untersuchten Leichen sassen sie auch im Pancreas; gelegentlich wurden sie auch im Darm, besonders im Duodenum gefunden.



Fig. 109. *Opisthorchis sinensis* (Coob.) von der Bauchfläche gesehen; gestreckt. (Nach Leuckart.)

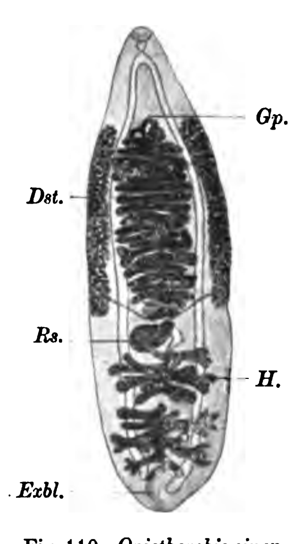


Fig. 110. *Opisthorchis sinensis* (Cobb.) contrahirt; etwa 6/1. (Nach Katsurada.) *Dst.* = Dotterstock; *Exbl.* = Excretionsblase; *Gp.* = Genitalporus; *H.* = Hoden; *Rs.* = Receptalum seminis, vor diesem der Keimstock.

In der Leber rufen die Parasiten Veränderungen an den Gallenwegen und in der Lebersubstanz selbst hervor; bei ersteren handelt es sich um locale Erweiterungen, gelegentlich auch um Absackungen, mit Wucherung des Bindegewebes der Wandung und auch des Epithels; in der Leber selbst entwickelt sich eine verschieden hochgradige interstitielle Hepatitis mit Atrophie oder fettiger Degeneration der Leberzellen; auch der Bauchfellüberzug und die Kapsel der Leber bleiben nicht unbetheiligt. Dazu kommen die mechanischen Wirkungen, welche durch Verstopfen der Gallenwege auftreten. Nachdem verschieden lange Zeit eine Schwellung der Leber bestanden hat, beginnt das Organ zu schrumpfen. Bei hochgradiger Infection ist der Tod der Patienten unausbleiblich (etwa 14 % der Kranken).

Die Infectionsquelle ist trotz allen Suchens bisher nicht aufgefunden worden; wir kennen von der Entwickelung nur das Miracidiumstadium, das die abgelegten Eier bereits enthalten; es ist allseitig bewimpert verlässt aber die Eischale nicht spontan.[1])

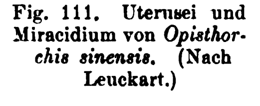


Fig. 111. Uterusei und Miracidium von *Opisthorchis sinensis*. (Nach Leuckart.)

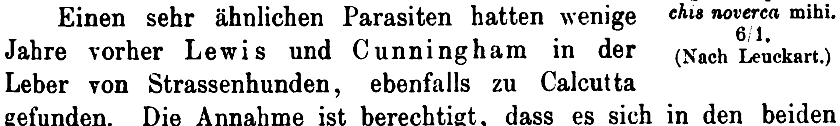
3. *Opisthorchis noverca* nov. nom.

Syn. *Distoma conjunctum* Lew. et Cunn. 1872, Mc. Connell 1876 (nec Cobbold 1859).

Bei der Section zweier in Calcutta verstorbener Muhamedaner fand Mc Connell in den verdickten und erweiterten Gallengängen in grösserer Zahl Fascioliden, welche lanzettförmige Gestalt hatten, ganz bestachelt und 9,5—12,7 mm lang, 2,5 mm breit waren. Von den beiden einander sehr genäherten Saugnäpfen ist der vordere grösser als der Bauchnapf, vor dem unmittelbar der Genitalporus liegt; Pharynx kugelig, Darmschenkel weit nach hinten reichend. Am Beginn des hinteren Körperdrittels liegen, wenig gegen einander verschoben, die beiden Hoden, von denen der vordere mehr rundlich, der hintere deutlich gelappt ist; vor der Gabelstelle der Y-förmigen Excretionsblase findet sich der quergestreckte, leicht gelappte Keimstock, von wo der Uterus in kaum das Mittelfeld überschreitenden Windungen zum Porus zieht; die Dotterstöcke in den Seitenfeldern, hinter dem Bauchnapf beginnend und bis zu den Hoden reichend. Cirrusbeutel fehlt. Eier oval, 0,034 : 0,021 mm.



Fig. 112. *Opisthorchis noverca* mihi. 6/1. (Nach Leuckart.)



Einen sehr ähnlichen Parasiten hatten wenige Jahre vorher Lewis und Cunningham in der Leber von Strassenhunden, ebenfalls zu Calcutta gefunden. Die Annahme ist berechtigt, dass es sich in den beiden

[1]) **Mc Connell, J. F. P.** Rem. on the anat. and pathol. rel. of a new species of liver-fluke (The Lancet 1875. II. p. 271 und 1878. I. p. 406). — **Cobbold, T. Sp.** The new human fluke (ibid. 1875. II. p. 423). — **Mc Gregor.** A new form of paralytic disease associated with the presence of a new species of liver parasite (ibid. 1877. I. p. 775). — **Baelz, E.** Ueber einige neue Paras. d. Mensch. (Berl. klin. Wochschr. 1883, p. 235). — **Ijima, J.** Dist. endemicum (Journ. coll. sc. Imp. univ. Japan I. 1886, p. 47). — **Moty.** Lésions anat. prod. par le D. sinense (C. R. soc. biol. Paris 1893, p. 224). — **Katsuruda, F.** Beitr. z. Kenntn. d Dist. spathul. (Beitr. z. path. Anat. u. z. allg. Pathol. [E. Ziegler] XXVIII. 1900, p. 479).

Fällen um dieselbe Art handelt, und zwar um einen *Opisthorchis*, also eine Form, die mit *Op. felineus* und *Op. sinensis* näher verwandt ist. Die Autoren beziehen jedoch ihren Fund auf eine Art, welche Cobbold in der Leber eines in London verendeten amerkanischen Fuchses (*Canis fulvus*) gefunden und unter dem Namen *Distoma conjunctum* beschrieben hatte.

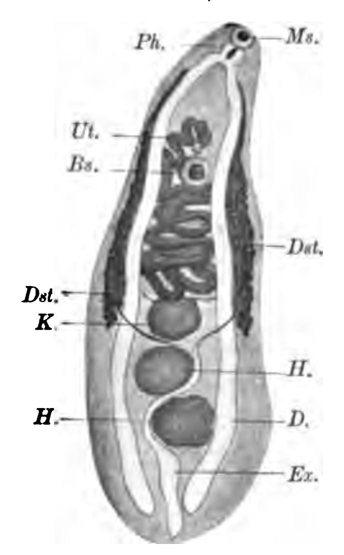


Fig. 113. *Distomum conjunctum* Cobb. (nec Lewis et Cunn; nec Mc Connell). Aus *Canis fulvus*. Nach Cobbold. *Bs.* = Bauchnapf; *D.* = Darm; *Dst.* = Dotterstock; *Ex.* = Excretionsblase; *H.* = Hoden; *K.* = Keimstock; *Ms.* = Mundnapf; *Ph.* = Pharynx; *Ut.* = Uterus.

Mit dieser Bezeichnung geht nun auch der Mc Connell'sche und der Lewis-Cunningham'sche Wurm in der Litteratur, obgleich es keinem Zweifel unterliegen kann, dass *Dist. conjunctum* Cobb. eine andere, wenn auch verwandte Art ist. Da nun aber zwei verschiedene Arten nicht denselben Namen tragen können, gebe ich der indischen Art den Namen „*noverca*".[1])

6. Gttg. *Cotylogonimus* Lühe.

Kleine Fascioliden, deren Körper in einen schmalen, beweglichen Vorderkörper (Hals) und einen breiteren, weniger beweglichen Hinterleib zerfällt, der die Genitalien enthält. Cuticula dicht mit Schuppen besetzt. Saugnäpfe um die Hälfte der Körperlänge oder mehr von einander getrennt; Pharynx dicht hinter dem Mundnapf, Oesophagus lang, Darmschenkel bis zum Hinterrande sich erstreckend. Genitalporus seitlich und hinter dem Bauchnapf, von einem musculösen Ringwulst (Genitalnapf) umgeben, auf diesem ein Kranz von hirschgeweihartigen Chitinstäbchen. Cirrusbeutel nicht vorhanden. Hoden im Hinterende, Keimstock median vor ihnen; Laurer'scher Canal mit Receptaculum seminis vorhanden. Dotterstöcke klein, an den Seiten des Hinterkörpers. — Im Darm von Säugern und Vögeln.

Cotylogonimus heterophyes (v. Sieb.) 1852.

Syn. *Distomum heterophyes* v. Siebold 1852. — *Mesogonimus heterophyes* Raill. 1890. — *Coenogonimus heterophyes* Looss. 1900.

---

[1]) Litteratur: **Mc Connell, J. F. P.** On the Dist. conj. as a hum. entoz. (The Lancet. 1876. I. p. 343 und 1878. I. p. 476). — **Lewis, T. R.** and **D. Cunningham.** Micr. and physiol. res. XI. ann. Rep. san. comm. Gov. India. Calcutta 1872. Append. C. p. 168. — **Cobbold, T. Sp.** Syn. of the Distomidae (Journ. Linn. soc. London. Zool. V. 1859, p. 8). — Furth. obs. on entozoa with exper. (Trans. Linn. soc. London XXIII. 1862, p. 349. Pl. 33 Fig. 1. 2).

Bis 2 mm lang, 1 mm breit; Hals nicht scharf abgesetzt; streckt sich im Leben auf die doppelte Länge des Hinterkörpers. Schuppen rechteckig, 0,005—0,006 : 0,004 mm, ihr Hinterrand in 7—9 kleine Zacken ausgezogen. Hautdrüsen zahlreich auf der Bauchfläche, besonders im Vorderkörper, zum Theil am Vorderrand des Mundnapfes mündend. Mundnapf 0,1, Bauchnapf 0,35 mm im Durchmesser; Pharynx 0,05 bis 0,07 mm lang; Oesophagus etwa dreimal so lang; Darmschenkel hinten einander sich zuwendend und neben der Excretionsblase endend. Dicht vor den Hinterenden der Darmschenkel die beiden elliptischen Hoden, meist nicht ganz auf gleicher Höhe gelegen; vor ihnen median das Receptaculum seminis und vor diesem der kugelige oder elliptische Keimstock. Die beiden Vasa efferentia vereinen sich zum Vas deferens, das nach kurzem Verlauf in die lange, winkelig geknickte Samenblase übergeht; nach Aufnahme von Prostatadrüsen vereinigt sie sich mit dem Metraterm und der gemeinschaftliche Gang mündet im Genitalnapf aus. Letzterer ist etwas kleiner als der Bauchnapf, liegt seitlich und dicht hinter ihm und trägt auf sich einen nicht ganz geschlossenen Ring von 75—80 Chitinstäbchen (0,02 mm lang). Dotterstöcke jederseits aus etwa 14 Acinis bestehend. Uterus verbreitet sich fast im ganzen Hinterleibe. Eier dickschalig, 0,03 : 0,017 mm; enthalten ein allseitig bewimpertes Miracidium mit rudimentärem Darmsack.

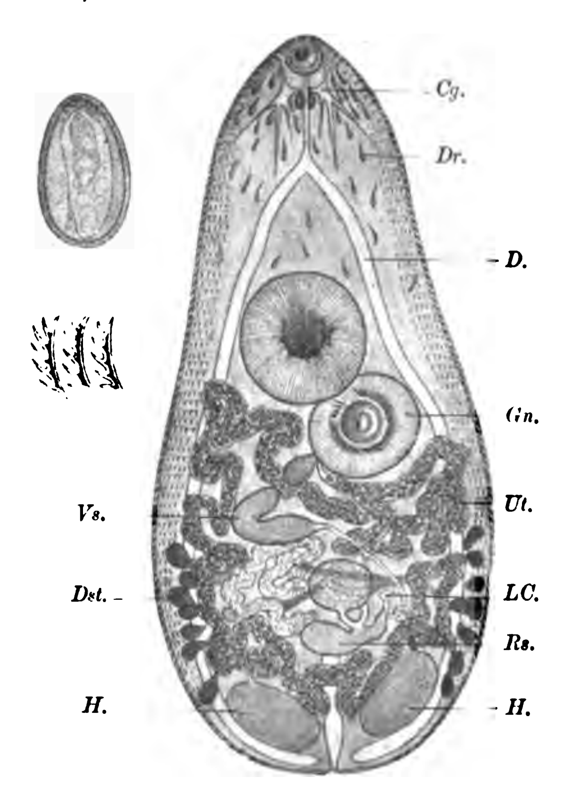


Fig. 114. *Cotylogonimus heterophyes* (v. Sieb.). 53/1. *Cg.* = Cerebralganglion; *D.* = Darmschenkel; *Dr.* = Hautdrüsen; *Dst.* = Dotterstock; *Gn.* = Genitalnapf; *H.* = Hoden; zwischen ihnen die Excretionsblase; *LC.* = Laurer-scher Canal; *Rs.* = Receptaculum seminis, vor diesem der Keimstock; *Ut.* = Uterus; *Vs.* = Vesicula seminalis. Links oben ein Ei 700/1; darunter 3 Chitinstäbchen des Genitalnapfes 700/1. (Nach Looss.)

Die Art ist 1851 von Bilharz im Darm einer Knabenleiche in Cairo entdeckt worden; ein zweiter Fund wurde erst 1891 durch R. Blanchard mitgetheilt, so dass es schien, als ob die Art recht selten sei: nach den Berichten von Looss ist dies jedoch nicht der Fall, sie entzieht sich aber wegen ihrer Kleinheit leicht den Blicken; Looss fand sie in Alexandrien unter neun Leichen zweimal, ein drittes Mal in Cairo und sagt neuerdings, dass er sie beim Menschen „gar nicht selten wieder angetroffen habe, theils in Leichen, theils die Eier des Wurmes in den Stühlen der Kranken“. Die Thiere sitzen im mittleren Drittel des Dünndarms.

Dieselbe Art kommt nach Looss in Aegypten sehr häufig bei Hunden, nächstdem bei Katzen vor und ist auch beim Fuchs sowie einmal bei *Milvus parasiticus* gefunden worden; Janson führt sie aus dem Darm des Hundes in Japan an [1]).

7. Gttg. *Dicrocoelium* Dag.

Mittelgrosse Fasciolidea mit blattförmigem, vorn und hinten zugespitztem Körper; Cuticula ohne Stacheln. Saugnäpfe einander genähert; Bauchnapf kräftig. Darm mit Pharynx, kurzem Oesophagus und langen, gewöhnlich nicht bis zum Hinterende reichenden Schenkeln. Genitalporus meist dicht hinter dem Pharynx, Cirrusbeutel vor dem Bauchnapf gelegen, enthält die Samenblase. Hoden ganzrandig oder gekerbt, symmetrisch oder schräg neben resp. hinter dem Bauchnapf; Keimstock der Mittellinie genähert, hinter einem Hoden. Laurer'scher Canal und Receptaculum seminis vorhanden. Uterus hinter den Geschlechtsdrüsen sich bis zum Hinterrande ausbreitend. Dotterstöcke klein, in den Seitenfeldern. Eier meist dunkelbraun, zahlreich. Excretionsblase schlauchförmig. Parasitisch in Leber und Gallenblase (selten im Darm) bei Vertretern aller Wirbelthierklassen, vorzugsweise bei Vögeln und Säugethieren.

Dicrocoelium lanceatum Stil. et Hass. 1896.

Syn. *Fasciola lanceolata* Rud. 1803 (nec Schrank 1790). — *Distomum lanceolatum* Mehlis 1825. — *Dicrocoelium lanceolatum* Dujardin 1845.

Körper lancettförmig, an beiden Enden, besonders aber am vorderen sich verjüngend; 8—10 mm lang, 1,5—2,5 mm breit, grösste Breite meist hinter der Körpermitte. Saugnäpfe um etwa 1/5 der der Körperlänge von einander entfernt; Mundnapf etwa 0,5, Bauch-

---

1) Litteratur: **Siebold, C. Th. v.** Beitr. z. Helm. hum. (Z. f. w. Zool. IV. 1852, p. 52). — **Blanchard, R.** Note prél. sur le Dist. heteroph. (C. R. soc. biol. Paris [9] III. 1891, p. 792). — **Looss, A.** Ueb. d. Bau v. Dist. fraternum n. sp. Cassel 1894. — Not. z. Helm. Aeg. I. (C. f. B., P. u. J. [1] XX. 1896, p. 836). — Weit. Beitr. z. Kenntn. d. Trem.-Fna. Aeg. (Zool. Jahrb. Syst. Abth. XII. 1899, p. 699). — **Sandwith, F. M.** Dist. heteroph. in a living patient (The Lancet 1899. II. Nr. 14, p. 888).

napf etwa 0,6 mm; Pharynx kugelig, dem Mundnapf anschliessend; Oesophagus 0,6 mm lang; Darmschenkel das letzte Fünftel des Körpers frei lassend. Genitalporus in der Höhe der Darmgabelstelle gelegen; Cirrusbeutel schlank und klein. Hinter dem Bauchnapf schräg hinter einander die grossen, leicht gelappten Hoden, hinter dem hinteren der erheblich kleinere Keimstock; Dotterstöcke in der Höhe des hinteren Hodens beginnend und noch vor den Darmschenkeln endend. Der Uterus breitet sich hinter dem Keimstock im ganzen Hinterende aus, wobei er sich meist nicht im Mittelfelde hält, jedenfalls aber hinter den Darmschenkeln mit seinen quer gerichteten Schlingen an die Seitenränder reicht; am Hinterrande biegt er um, geht in queren Schlingen nach vorn bis zum Keimstock, dann zwischen den Hoden und schliesslich dorsal vom Bauchnapf zum Genitalporus. Die dickschaligen Eier sind jung gelblich, älter dunkelbraun, 0,038 bis 0,045 : 0,022 bis 0,030 mm. Sie enthalten ein ovales oder mehr kugeliges, nur am Vorderende bewimpertes Miracidium, das einen rudimentären Darmsack mit Bohrstachel besitzt. Die Miracidien schlüpfen spontan im Wasser nicht aus, wohl aber nach Leuckart im Darm von Nacktschnecken (*Arion*, *Limax*), doch findet eine Ansiedelung weder in diesen noch auch in Wasserschnecken statt.

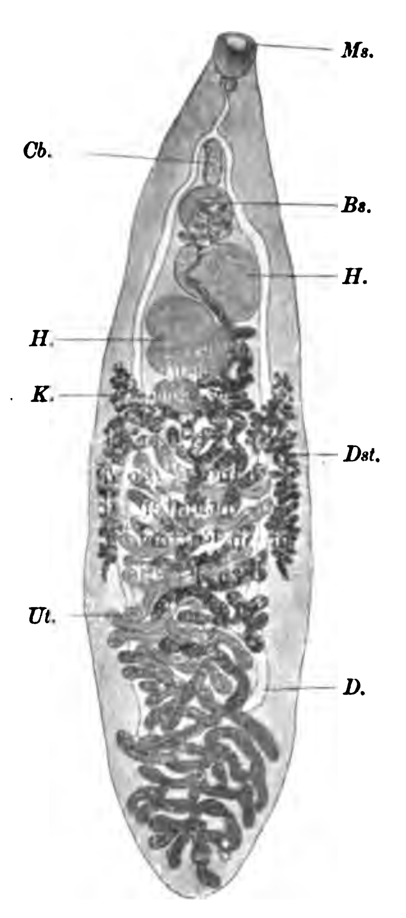


Fig. 115. *Dicrocoelium lanceatum* St. et Hass. 15/1. *Bs.* = Bauchnapf; *Cb.* = Cirrusbeutel; *D.* = Darmschenkel; *Dst.* = Dotterstock; *H.* = Hoden; *K.* = Keimstock; *Ms.* = Mundnapf; *Ut.* = Uterus.

Der Lancettegel bewohnt die Gallengänge herbi- und omnivorer Säugethiere (Schaf, Rind, Ziege, Esel, Pferd, Hirsch, Hase, Kaninchen, Schwein), oft mit dem Leberegel vergesellschaftet; er ist jedoch nicht so häufig wie dieser, auch nicht so weit verbreitet; immerhin kennt man ihn ausserhalb Europas aus Algerien, Aegypten, Sibirien, Turkestan, Nord- und Südamerika.

Beim Menschen ist er noch seltener als der Leberegel und bisher nur siebenmal (Deutschland, Böhmen, Italien, Frankreich und Aegypten) beobachtet worden; doch mag er häufiger vorkommen, d. h. bei leichterer Infection, die keine besonderen Symptome hervorruft, übersehen werden.

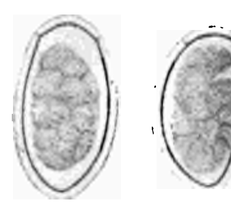
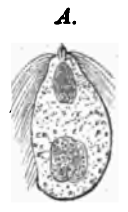


Fig. 116. Eier von *Dicrocoelium lanceatum* St. et Hass. 600/1. Links auf der Fläche, rechts auf einer Seite liegend.



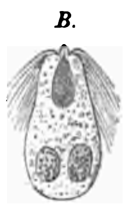


Fig. 117. Miracidien des *Dicrocoelium lanceatum*; *A.* von der Seite; *B.* von der Fläche. (Nach Leuckart.)

Der Ueberträger ist noch unbekannt; Leuckart glaubte eine Zeit lang kleine *Planorbis*-Arten des süssen Wassers, welche encystirte Fascioliden enthalten, beschuldigen zu dürfen und stützte sich hierbei auf einen Fütterungsversuch, der scheinbar ein positives Resultat ergab — doch ist dieses nicht beweisend; ebenso wenig ist die Annahme Piana's bewiesen, dass kleine Landschnecken die Vermittler sind [1]).

3. Fam. *Schistosomidae* Looss.

Gttg. *Schistosomum* Weinl. 1858.

Syn. *Gynaecophorus* Dies. 1858. — *Bilharzia* Cobb. 1859. — *Thecosoma* Moq.-Tandon 1860. — Getrennt geschlechtliche, digenetische Trematoden mit einander sehr genähertem Mund- und Bauchsaugnapf; Weibchen fadenförmig, Männchen mit hinter dem Bauchnapf stark verbreitertem Körper, dessen Seitentheile sich bauchwärts zu dem fast völlig geschlossenen Canalis gynaecophorus zusammenrollen, in dem das Weibchen eingeschlossen ist. Kein Pharynx, Darmschenkel vereinen sich im hinteren Körperende. Genitalöffnungen bei beiden Geschlechtern median hinter dem Bauchnapf; Cirrusbeutel fehlt; 5—6 Hoden beim Männchen, ein Keimstock beim Weibchen; Uterus lang; Laurer'scher Canal fehlt. Eier an beiden Seiten ungefähr gleichmässig verjüngt, mit kleinem terminalem Stachel, ohne Deckel; sie enthalten ein allseitig bewimpertes Miracidium, das durch den Besitz zweier grossen Drüsenzellen, die vorn neben dem Magensacke ausmünden,

---

1) Litteratur: Jördens, J. H. Entom. u. Helm. d. menschl. Körpers. Hof 1802, p. 64. — Brera, V. L. Mem. fis.-med. sopra i princip. vermi di corpo. Rom. 1811. — Mehlis, C. F. L. Observ. anat. de Dist. hep. et lanc. Gotting. 1825. — Dubini, A. Entozoograf. umana. Milano 1850. — Piana, G. P. Le cercarie d. moll. stud. in rapp. colla pres. del D. epat. e D. lanc. (La clinica veter. V. 1882). — Aschoff, L. Ein Fall v. Dist. lanc. i. d. menschl. Leber (Arch. f. path. An. CXXX. 1892, p. 493). — Zschokke, F. Selt. Par. d. Mensch. (C. f. B. u. P. XII. 1892, p. 500.

saugezeichnet ist. Leben im Blutgefässsystem bei Säugern (eine verwandte Gattung [*Bilharziella*] bei Vögeln).

Schistosomum haematobium (Bilharz) 1852.

Syn. ***Distoma haematobium*** Bilh. — ***Dist. capense*** Harley 1864.

Männchen weisslich, 12—14 mm lang, doch schon mit 4 mm Länge reif; Vorderende 0,6 mm oder etwas darüber; Saugnäpfe einander genähert, Mundnapf trichterförmig, dorsale Lippe länger als die ventrale; Bauchnapf wenig grösser (0,28 mm), gestielt. Etwas hinter dem Bauchnapf verbreitert sich der Körper auf 1 mm, wobei jedoch die Dicke abnimmt; die Seitenränder rollen sich bauchwärts ein, so dass der Hinterleib fast drehrund (0,4—0,5 mm Durchmesser) erscheint; Hinterende verschmächtigt. Rückenfläche des Hinterleibes mit Stacheln tragenden Warzen; feine Stacheln in den Saugnäpfen, grössere auf der ganzen Bauchfläche im Canalis gynaecophorus sowie in einer Längszone am Rande derjenigen Seite der Rückenfläche, die von der anderen Seite bei der Einrollung bedeckt wird. Oesophagus mit zahlreichen Drüsenzellen (Fig. 120) besetzt, mit zwei Erweiterungen; Gabelstelle dicht vor dem Bauchnapf, hinter den Hoden vereinigen sich die Darmschenkel früher oder später zu einem medianen Stamm, in dessen Verlauf sie gelegentlich auf kurze Strecken wieder auseinandertreten können. Excretionsporus am Hinterende, etwas dorsal verschoben. Geschlechtsöffnung am Eingang in den Canalis gynaecophorus, also hinter dem Bauchnapf gelegen; hier mündet ein Gang aus, der sich nach innen bald zur Samenblase erweitert, die ihrer-



Fig. 118. *Schistosomum haematobium* (Bilh.). 12/1. Männchen im Canalis gynaecophorus das Weibchen führend. (Nach Looss.)

seits wiederum in den Ausführungsgang der vier oder fünf Hodenbläschen übergeht (Fig. 120).

Die Weibchen sind fadenförmig, bis 20 mm lang, vorn und hinten zugespitzt, in der Mitte etwa 0,25 mm dick; Farbe je nach dem Füllungszustande des Darmes verschieden. Cuticula glatt, nur in den Saugnäpfen feinste Stacheln, etwas grössere am Schwanzende. Mundnapf wenig grösser als der gestielte Bauchnapf (0,07 resp. 0,059 mm); Vorderleib 0,2—0,3 mm lang. Oesophagus wie beim Männchen; Darmgabelung vor dem Bauchnapf, hinter dem Keimstock vereinigen sich beide Schenkel, der unpaare Stamm verläuft zickzackförmig bis zum Hinterrande; Andeutungen von Blindsäckchen an den Abbiegungsstellen vorhanden. Keimstock median, bei jungen Weibchen länglichoval, bei älteren verdickt sich sein Hinterende kolbig, während das vordere sich verjüngt; Keimleiter entspringt am Hinterende, wendet sich jedoch gleich nach vorn und vereinigt sich mit dem neben ihm verlaufenden Dottergang vor dem Keimstock (Fig. 121); hier münden die Schalendrüsenzellen ein; der gemeinsame Canal erweitert sich zum Ootyp und zieht dann als Uterus im Mittelfeld zum Genitalporus, der unmittelbar hinter dem Bauchnapf median liegt. Der unpaare Dotterstock beginnt hinter dem Keimstock und erstreckt sich bis zum Hinterende; dem median verlaufenden Ausführungsgang sitzen seitlich die Acini an. Die Eier sind gedrungen spindelförmig, in der Mitte stark aufgetrieben, ohne Deckel, am Hinterende mit einem kleinen Anhang (rudimentäres Filament) versehen, 0,12—0,19 mm lang, 0,05—0,073 mm breit (Fig. 122); im Körper der Wirthe zurückbleibende Eier tragen den stachelförmigen Anhang in der Nähe des Hinterrandes, aber seitlich.

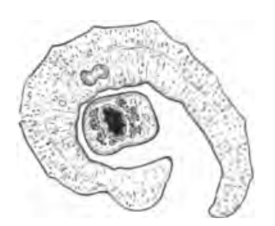


Fig. 119 Querschnitt durch ein *Schistosomum*-Pärchen; beim Männchen ist die Vereinigungsstelle der Darmschenkel getroffen. (Nach Leuckart.)

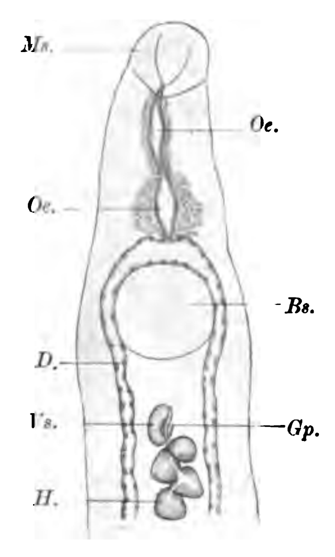


Fig. 120. Vorderende des Männchens von *Schistosomum haematobium* (Bilh.). 40/1. *Bs.* = Bauchnapf; *D.* = Darmschenkel; *Gp.* = Genitalporus; *H.* = Hoden; *Ms.* = Mundnapf; *Oe.* = Oesophagus mit Drüsenzellen; *Vs.* = Vesicula seminalis. (Nach Looss.)

Schistosomum haematobium lebt beim Menschen in der Pfortader und deren Zuflüssen, von hier aus sich auf die übrigen Venen des

Unterleibes, besonders des Beckens resp. der Harnblase und des Mastdarmes ausbreitend. Man kennt den Wurm aus Unterägypten und dem Caplande, doch fehlt er nicht in Oberägypten, Abessinien, Sudan, Mozambique, Natal (vielleicht an der ganzen Ostküste); im Inneren Afrikas scheint er auch verbreitet zu sein; jedenfalls ist er dann noch an der Goldküste, in Tunesien und Algerien gefunden worden; ausserhalb Afrikas tritt er wohl nur verschleppt auf, doch scheint ein Infectionsherd in Arabien (Mekka) zu liegen. Besonders häufig ist er bei den Eingeborenen in Unterägypten, wo besonders Knaben und Jünglinge befallen werden.

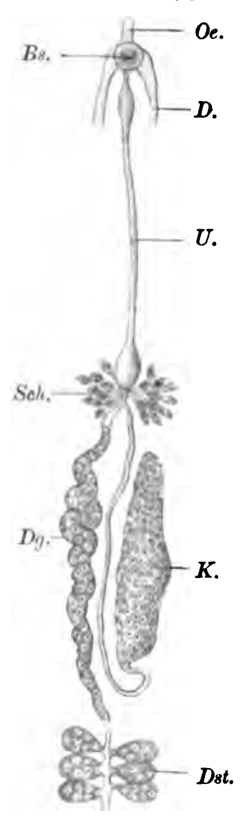


Fig. 121. *Schistosomum haematobium* (Bilh.); Genitalien des Weibchens. Vergr. *Bs.* = Bauchnapf; *D.* = Darmschenkel; *Dg.* = Dottergang; *Dst.* = Dotterstock; *K.* = Keimstock; *Oe.* = Oesophagus; *Sch.* = Schalendrüse; *U.* = Uterus. (Nach Leuckart.)

Die Folgen der Infection machen sich als Blasencatarrh mit Schmerzen in der Blasen- und Lumbalgegend geltend; anfangs ist der Urin noch klar, später treten Blut oder eitrigblutige Flocken am Ende des Harnens, zuerst intermittirend, dann aber täglich auf; so kann die Krankheit sich lange hinschleppen, ohne das Allgemeinbefinden wesentlich zu alteriren, und schliesslich in Heilung übergehen. Bei erneuter resp. stärkerer Infection wird der Blasencatarrh intensiver, der Urin enthält dann grössere Mengen von Blut und Eiter; auch treten Blasensteine auf. Die gleichen Ursachen, welche diese Erscheinungen bedingt haben, greifen auf die Harnleiter, das Nierenbecken, die Niere und den Mastdarm über; die Ernährung leidet beträchtlich und der Tod kann an Uraemie, Pyaemie, an intercurrenten pneumonischen Processen oder an allgemeinem Marasmus eintreten. Bei der Section zeigt sich die Wand der Blase erheblich verdickt, die Innenfläche mehr oder weniger weit mit zotten- und hahnenkammartigen Wucherungen bedeckt; vielfach fehlt das Epithel, auch Ulcerationen sind aufgetreten; entsprechende Aenderungen finden sich in den anderen Organen, die Nieren mit hochgradiger interstitieller Nephritis. Alles dies wird in letzter Linie durch die Eier der Schistosomen bedingt, welche von den in die Venenplexus des Beckens vorgedrungenen Weibchen abgelegt werden und aus den Blutgefässen in die Wandung der Blase etc. gelangen; diese durchsetzen sie und so werden sie leicht im Urin der Kranken, vorzugsweise in den Flocken gefunden; vielfach bleiben die Eier, besonders gilt dies von den mit einem Seitenstachel versehenen, in der Blasenwand sitzen, irritiren diese noch weiter, veröden aber und verkalken schliesslich; im Blasenlumen zurückbleibende Eier dürften auch oft genug die Ursache der bei der Bilharziosis häufig vorkommenden Blasensteine sein. Durch den Blutstrom werden die Eier aber auch im übrigen Körper herumgeführt und so ziemlich in allen Organen, wenn auch meist nur in geringer Menge, abgelagert.

Die Art der Infection steht bisher noch immer nicht fest; wir wissen nur, dass die in den entleerten Eiern eingeschlossenen Miracidien (Fig. 122) nicht ausschlüpfen, wenn die Eier im Urin bleiben; sie gehen vielmehr mit dem Erkalten desselben zu Grunde. Sowie aber der Urin mit Wasser verdünnt wird, bläht sich die Eischale auf, berstet gewöhnlich der Länge nach und lässt das Miracidium aus seiner Hüllmembran hervortreten, das dann mit Hilfe seiner Wimpern umherschwimmt. In seinem Bau weicht es von den Miracidien des Leberegels nur wenig ab, z. B. im Fehlen der Augen; die zwei grossen, neben dem Darmsack liegenden Drüsenzellen finden sich auch bei den Miracidien der Leberegel.



Fig. 122. Ei von *Schistosomum haematobium* (Bilh.) mit Miracidium, das sich mit seinem Vorderende nach hinten gewendet hat. 275/1. (Nach Looss.)

Der Umstand, dass dieses Entwickelungsstadium in seinem Inneren bereits die Anlagen der künftigen Generation trägt, weist darauf hin, dass auch hier Sporocysten und in diesen Cercarien entstehen — es ist jedoch bisher, trotz aller Versuche, nicht möglich gewesen, den hierzu sich eignenden Zwischenwirth aufzufinden, so dass die Meinung entstehen konnte, es werde das Sporocystenstadium im Menschen selbst eingegangen. Aber die hierauf durch Looss an Affen angestellten Experimente schlugen fehl. Beschuldigt wird der Genuss unreinen Wassers aus Canälen und Tümpeln, neuerdings das Baden, wobei sogar Eindringen der Miracidien durch die Haut angenommen wird[1]).

---

[1]) Litteratur. **Bilharz, Th.** Beitr. z. Helm. hum. (Z. f. w. Zool. II. 1852, p. 53 u. 454). — **Chatin, J.** Obs. sur le dév. et l'org. du proscol. de la Bilharzia (Ann. sc. nat. Zool. [6] XI. 1881). — **Sonsino, P.** Ric. s. sviluppo d. Bilh. (Giorn. R. Acc. med. Torino. XXXII. 1889, p. 380). — **Kartulis.** Vork. d. Eier v. Dist. haem. (Arch. f. path. An. XCIX. 1885, p 139). — Weit. Beitr. z. path. Anat. d. Bilh. (ib. CLII. 1898, p. 474). — **Fritsch, G.** Z. Anat. d. Bilh. haem. (Arch. f. mikr. An. XXXI. 1888, p. 192). — **Chaker, M.** Et. sur l'hématurie d'Eg. Thèse. Paris 1890. — **Railliet, A.** Obs. s. l'embr. du Gynaecoph. haem. (Bull. soc. zool. France XVII. 1892, p. 101). — **Looss, A.** Beob. üb. Eier u. Embr. v. Bilh. (in Leuckart: D. Paras. d. Mensch. 2. Aufl. I. 5. 1894, p. 521). — Bemerk. z. Lebensgesch. d. Bilh. haem. (C. f. B. u. P. XVI. 1894, p. 286, 340). — Rech. faun. par. de l'Eg. (Mém. Inst. ég. III. 1895, p. 158). — Z. An. u. Hist. d. Bilh. haem. (Arch. f. mikr. An. XLVI. 1895, p. 1). — **Rütimeyer, L.** Ueb. Bilharziakrkht. (Mitth. Klin. u. med. Inst. d. Schweiz [1] 12. 1894, p. 871 — auch separat). — **Lortet et Vialleton.** Etud. sur la Bilh. haem. Paris 1895 (Ann. de l'univ. de Lyon. IX. 1894). — **Laveran et R. Blanchard.** Les hématoz. II. Vers. du sang. (Bibl. méd. — Charcot-Debove.) Paris 1895.

II. Classe. *Cestodes* Rud. 1808.

Seit alter Zeit sind die Bandwürmer, wenigstens die grossen den Darm des Menschen bewohnenden Taenien bekannt und an ihrer thierischen Natur hat wohl niemals ein Zweifel bestanden; ebenso lange kennt man die grossen, im Körper der Haussäugethiere, gelegentlich auch des Menschen beobachteten Finnen (*Cysticerci*), aber diese wurden allgemein als Geschwülste, Hydatiden, angesehen, bis ziemlich gleichzeitig Redi in Italien, Hartmann und Wepfer in Deutschland die thierische Natur der Finnen aus ihren Bewegungen und ihrer Organisation erschlossen; von da ab werden die Finnen unter den anderen Eingeweidewürmern geführt und durch Zeder 1800 aus ihnen eine besondere Classe, Blasenwürmer (*Cystici* Rud. 1808) gebildet. So blieb es, bis in der Mitte des vorigen Jahrhunderts Küchenmeister durch seine glücklichen Fütterungsversuche feststellte, dass die Blasenwürmer stets auftretende Entwickelungsstadien von bestimmten Bandwürmern darstellen; für andere geschlechtslose Cestoden war dies schon vor Küchenmeister durch E. Blanchard, van Beneden, v. Siebold ausgesprochen worden.

Seit dem Alterthum hat aber eine andere Frage die Naturforscher immer wieder beschäftigt, die Frage über die morphologische Natur, über die Individualität des Bandwurmes. Die Alten, welche die abgehenden Proglottiden, *Vermes cucurbitini*, sehr wohl kannten, liessen den Bandwurm durch Aneinanderlagerung solcher Einzelwürmer entstehen und diese Ansicht erhielt sich bis gegen Ende des siebzehnten Jahrhunderts; 1683 entdeckte Tyson den Kopf mit dem doppelten Hakenkranze bei einer grossen Hundetaenie, Redi (1684) kannte ebenfalls den Kopf und die Saugnäpfe mehrerer Taenien und Andry (1700) fand den Kopf bei der *Taenia saginata*, Bonnet (1777) und Gleichen-Rusworm (1779) bei *Dibothriocephalus latus*; dadurch war, wenigstens für die meisten Autoren der Bandwurm ein Thier geworden, das sich im Darm mit dem Kopf festhält und durch diesen sich ernährt; man erkannte die durch den ganzen Bandwurm hindurchziehenden Längscanäle, liess dieselben in den Saugnäpfen ihren Ursprung nehmen und betrachtete den ganzen Apparat als einen Darm. Da nun die Glieder an dem Halse ihren Ursprung nehmen und am entgegengesetzten Ende sich lösen, so verglich man den Bandwurm auch mit den Polypen, die man damals noch als Einzelwesen auffasste.

Erst Steenstrup hat in seinem berühmten Werke über den Generationswechsel (1841) eine andere Auffassung inaugurirt; dieselbe ist dann besonders durch van Beneden, v. Siebold und Leuckart weiter ausgebildet worden und erfreute sich bis vor wenigen Jahren ganz allgemeiner Zustimmung. Der Bandwurm setzt sich danach aus zahlreichen Individuen, wie etwa ein Polypenstock, zusammen und neben den, gewöhnlich in grosser Zahl vorhandenen Geschlechtsindividuen, den Proglottiden, findet sich ein anders gestaltetes Individuum, der *Scolex*, der nicht nur die ganze Colonie im Darm befestigt, sondern dieselbe überhaupt erst durch Sprossung aus sich hervorgehen lässt, also früher als die Proglottiden vorhanden ist; der Scolex ist eine Amme, die selbst auf geschlechtlichem Wege entstanden, sich ungeschlechtlich wie ein *Scyphistoma*-Polyp vermehrt; daher hat man auch die Bandwurmkette als *Strobila* bezeichnet. Natürlich wurde damit die Entwickelung der Bandwürmer als Generationswechsel aufgefasst. Zur Stütze dieser Ansicht konnte nicht nur darauf hingewiesen werden, dass die reifen Geschlechtsthiere, die Proglottiden sich von der Colonie ablösen und eine Zeit lang selbständig leben, sondern dass sie in vielen Fällen, bei wenigen

Taenien, besonders aber bei vielen Cestoden der Haie, sich lange, bevor sie ihre definitive Grösse und Ausbildung erreicht haben, ablösen, wachsen und dann erst vermehren; auch zeigt der Scolex eine gewisse Selbständigkeit insofern, als er zwar meist nicht zu einem freien Leben befähigt ist, aber doch in manchen Fällen theils frei auf der Körperoberfläche mariner Fische, theils frei im Meere beobachtet ist. Mit der genaueren Kenntniss der Entwickelung der Blasenwürmer wurde auch die selbständige Entstehung des Scolex bei diesen erkannt: er tritt stets später als die aus der Oncosphaera sich bildende Blase durch einen Knospungsprocess an dieser auf, in manchen Fällen (*Coenurus*) in grosser Zahl, in anderen (*Echinococcus*) erst, nachdem die Mutterblase zahlreiche Tochterblasen gebildet hat. Gelöst von seinem Mutterboden und in geeignete Verhältnisse versetzt, lebt er weiter und vermehrt sich an seinem Hinterende durch Sprossung. Für diese Fälle musste ein doppelter Generationswechsel angenommen werden (Oncosphaera — Mutterblase — Scolex in Ein- oder Vielzahl — Proglottiden).

Von verschiedener Seite ist neuerdings die Anschauung, der Bandwurm sei eine aus dimorphen Individuen bestehende Colonie und seine Entwickelung ein Generationswechsel, angefochten worden; Veranlassung gaben hierzu theils die Aenderungen in den Anschauungen über den Generationswechsel selbst, theils jene Cestoden, die keine äussere Gliederung aufweisen wie *Ligula*, bei der sich nur die Genitalien vielfach wiederholen, theils endlich die sogenannten eingliedrigen Cestoden (*Amphilina, Caryophyllaeus, Gyrocotyle* etc.), deren Genitalien nur in der Einzahl auftreten. Ohne hier das Für und Wider der entgegenstehenden Ansichten abwägen zu wollen, müssen wir doch sagen, dass wenn man auch die eingliedrigen Cestoden als die primitivsten Bandwürmer bezeichnen muss, daraus noch nicht folgt, dass die Proglottiden nur Segmente des Körpers sind; die Aufstellung einer „morphologisch enger begrenzten, untergeordneten Individualitätsstufe" für die Proglottiden giebt im Wesentlichen ihre Individualität zu. Und wenn man auf der anderen Seite das Auftreten zahlreicher Köpfchen bei *Coenurus* und *Echinococcus* als eine Vermehrung auffasst, so ist wirklich nicht einzusehen, warum die Bildung nur eines Köpfchens bei *Cysticercus* etwas anderes sein soll; auf die Zahl der Nachkommen kommt es nicht an. Eine gewisse Schwierigkeit bereiten allerdings Formen wie *Ligula*, aber man kann hier entweder annehmen, dass die Proglottidenbildung noch nicht eingetreten ist oder dass sie zurückgegangen ist; in dem ersten Falle würde eine niedrigere Ausbildung der Einzelperson vorhanden sein, eine Annahme, die kaum auf Bedenken stossen kann, da wir bei anderen Colonie bildenden Thieren das Herabsinken einzelner oder zahlreicher Individuen bis zur Stufe eines Organes kennen.

Wenn wir von den eingliedrigen Bandwürmern, den *Cestodaria* absehen, so lassen sich regelmässig bei den Cestoden im engeren Sinne ein Scolex und eine grössere oder kleinere Anzahl von Gliedern (Proglottiden) unterscheiden. Der Scolex dient dem ganzen Bandwurm zur Befestigung an der Innenfläche der Darmwand und trägt dementsprechend verschiedene, diese Function unterstützende Organe an seinem Ende; dahin gehören 1. Saugorgane: die bei den Taeniiden in der Vierzahl auftretenden Saugnäpfe (Acetabula), welche an der Circumferenz des verdickten Scolexendes kreuzweise stehen; ferner die in der Zwei- oder Vierzahl vorkom-

menden Sauggruben (Bothridien), die je nach den Gattungen und Familien eine sehr verschiedene Ausbildung erfahren[1]); 2. Klammerorgane (Haken), die ebenfalls in verschiedener Anordnung und Zahl vorkommen, sei es, dass sie in den Saugorganen oder ausserhalb derselben an der Scheitelfläche des Scolex angebracht sind, z. B. bei manchen Taeniaden, wo sie kranzförmig um ein protractiles, unpaares Organ, das Rostellum stehen; dieses letztere kann auch rudimentär und durch einen scheitelständigen Saugnapf ersetzt werden; 3. Rüssel: eine Familie der Cestoden, die Rhynchobothriiden, trägt am Scolex vier, durch einen eigenen Muskelapparat bewegliche Rüssel, welche mit den verschiedenartigsten Haken besetzt sind; 4. tentakelförmige Bildungen kennt man nur bei einer Gattung (*Polypocephalus*).

Den verdickten, die Befestigungsorgane tragenden Theil des Scolex pflegt man als Kopf, den sich daran anschliessenden, die Verbindung mit den Proglottiden herstellenden, platten Theil den Hals zu nennen; letzterer ist nicht selten ganz klein. In wenigen Fällen wird der ganze Scolex zurückgebildet und seine Rolle übernimmt dann der unmittelbar folgende Theil der Gliederkette, der sich zum sogenannten Pseudoscolex umformt.

Die Proglottiden schliessen sich in einer Längsreihe dem Scolex an und sind ihrem Alter nach geordnet derart, dass die älteste Proglottis am weitesten vom Scolex entfernt ist, die jüngste ihm resp. dem Hals unmittelbar folgt. Die Zahl der Glieder wechselt je nach den Arten zwischen einigen wenigen und mehreren tausend; ihre Gestalt ist quadratisch oder rechteckig; in letzterem Falle fällt ihre Längsachse entweder in die der ganzen Kette (aufrecht oblonge Glieder) oder sie steht senkrecht zur Längsachse des Wurmes (quer oblonge Glieder); wenn die Gliederzahl gross ist, so sind meist die jüngeren Glieder quer oblong, die mittleren quadratisch, die alten aufrecht oblong. Der Hinterrand der Glieder trägt in der Regel eine Längsrinne zur Aufnahme des kürzeren Vorderrandes der folgenden Proglottis. Die beiden Seitenränder der Glieder sind geradlinig, convergiren jedoch mehr oder weniger nach vorn, oder sie sind nach aussen gebogen. Bei den meisten Cestoden sind die Glieder, wie schon der Hals, stark abgeplattet, in seltenen Fällen kommt ihr Querdurchmesser dem dorsoventralen gleich. In der Regel lösen sich

[1]) Sie können einfach bleiben und sind dann von der übrigen Muskulatur des Scolex nicht abgegrenzt, oder sie erheben sich als rundliche oder langgestreckte, auf der freien Fläche ausgehöhlte Gebilde über den Scolex und sind oft durch muskulöse Querrippen in mitunter sehr zahlreiche Areolen abgetheilt; auch können sie accessorische Saugnäpfe auf ihrer Fläche tragen.

die Glieder einzeln oder zu mehreren zusammenhängend am Hinterende ab, in vielen Fällen erst nach völliger Reife, in anderen dagegen viel früher; sie leben dann neben ihrer Stammcolonie im selben Darm und entwickeln sich weiter. Auch aus dem Darm ausgestossen können die Proglottiden unter günstigen Umständen weiterleben und herumkriechen, bis sie früher oder später zerfallen.

Die zuerst entstandene Proglottis, die bei einem intacten Bandwurm am Hinterende liegt, hat in der Regel eine geringere Grösse und abweichende Form, bleibt auch oft steril, ebenso bei einigen Arten die nächst jüngeren Glieder; sonst aber entwickeln sich in allen Gliedern früher oder später die Geschlechtsorgane, meist in der Ein-, seltener in der Zweizahl, in letzterem Falle völlig von einander getrennt oder gemeinsame Theile besitzend. Die meisten Arten vereinen männliche und weibliche Genitalien in demselben Gliede, wenige sind getrennt geschlechtlich (*Dioecocestus*). Von Geschlechtsöffnungen sind bei den zwittrigen Arten regelmässig eine männliche und eine weibliche vorhanden, zu denen dann noch eine zweite weibliche Oeffnung, die Mündung des Uterus, hinzukommen kann; in der Regel fehlt diese jedoch, wie denn bei einer Gattung auch die andere, weibliche Geschlechtsöffnung, die Mündung der Vagina fehlt. Die Lage diese Oeffnungen wechselt: meist münden Cirrus und Vagina in einem gemeinschaftlichen Vorraum an einem Seitenrande der Glieder, oder auf einer Fläche; die Uterusöffnung kann auf derselben oder der entgegengesetzten Fläche liegen.

Als Bauchfläche bezeichnet man diejenige, auf welcher der Uterus mündet; bei Fehlen dieser Mündung muss man sich an die weiblichen Organe, besonders den Keimstock halten, der fast immer einer der beiden Flächen genähert ist: letztere ist dann die Bauchfläche.

Die Länge der Cestoden hängt — abgesehen vom Alter — von der Zahl und Grösse der Glieder sowie von ihrer Contraction ab; die kleinste Art (*Davainea proglottina*) wird 0,5—1,0 mm lang, die grössten bis 10 m und darüber.

Anatomie der Cestoden.

Die gesammte Oberfläche der Bandwürmer wird von einer ziemlich resistenten und elastischen Cuticula bedeckt, die sich auch in die Saugorgane sowie durch die Geschlechtsöffnungen nach innen hinein fortsetzt; bei manchen Arten kommen entweder am ganzen Körper oder nur in der Halsregion feine Härchen auf der Aussenfläche der vielfach mehrere undeutlich von einander abgegrenzte

Schichten aufweisenden Cuticula vor. Dicht unter ihr liegt die Aussenschicht des Parenchyms (Basalmembran) und dieser folgen unmittelbar die Elemente des Hautmuskelschlauches. Die Matrixzellen der Cuticula findet man wie bei den Trematoden erst jenseits der peripheren Muskeln in der Aussenzone des Parenchyms als spindelförmige Zellen, die in ein- bis zweischichtiger Lage stehen, ohne jedoch wie Epithelzellen angeordnet zu sein. Mit feinen, sich gabelnden Ausläufern treten sie zwischen den Hautmuskeln hindurch, durchbohren die Basalmembran und inseriren sich mit kleinen, stempelartigen Verbreiterungen an der Innenfläche der Cuticula, hier sich zu einer dünnen Plasmalage ausbreitend (Fig. 123).

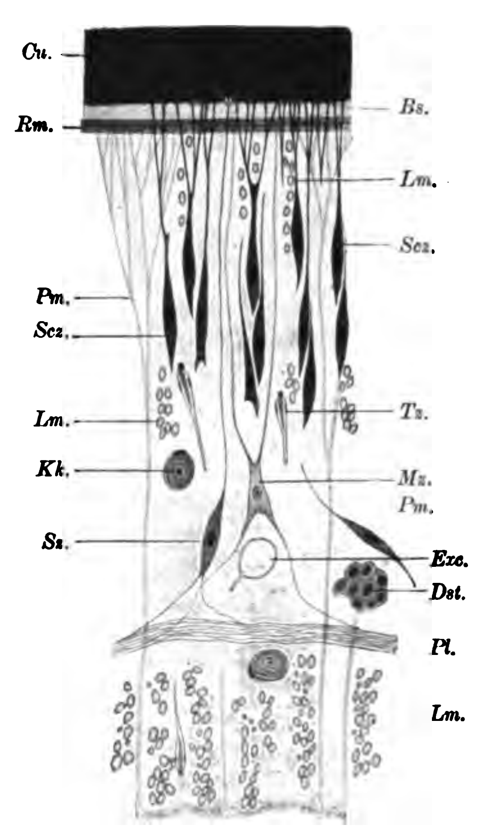


Fig. 123. Schematische Darstellung eines kleinen Theiles eines Querschnittes von *Ligula*. 500/1. Nach Blochmann. *Bs.* = Basalmembran; *Cu.* = Cuticula; an ihrer Basis die Endplatten der Ausläufer der Subcuticular- (Epithel-) Zellen; in der Mitte ein Hautsinnesorgan; *Dst.* = Dotterstocksfollikel; *Exc.* = Excretionsgefäss; *Kk.* = Kalkkörperchen; *Lm.* = Längsmuskeln; *Mz.* = Muskelbildungszelle; *Pm.* = Parenchym- oder Dorsoventralmuskeln; *Pl.* = Nervenfaserplexus; *Rm.* = Ringmuskeln; *Scz.* = Subcuticularzelle; *Sz.* = Sinneszelle; *T.* = Terminalzelle.

Zu Cuticularbildungen müssen ausser den schon erwähnten, bewegungslosen Härchen auf der Cuticula mancher Cestoden noch die verschieden gestalteten Haken, wie sie namentlich am Scolex vorkommen, gerechnet werden. Ihre Entwickelung ist nur in ganz allgemeinen Zügen bei wenigen Arten bekannt; meist werden sie bereits im Finnenstadium in derjenigen Anordnung und Form angelegt, die man bei den erwachsenen Bandwürmern findet, was systematisch von Wichtigkeit ist, da daraufhin Finnen als zu bestimmten Bandwurmarten gehörig erkannt werden können.

Hautdrüsen sind bei den Cestoden wenig verbreitet.

Das Parenchym bildet das Füllgewebe für den ganzen Körper und ist im Wesentlichen so gebaut wie bei den Trematoden.

Innerhalb desselben findet man bei fast allen Cestoden, sowohl im erwachsenen wie im Finnenzustande stark lichtbrechende, concentrisch geschichtete Bildungen von kugeliger, meist breit elliptischer Gestalt, die wegen ihres Gehaltes an kohlensaurem Kalk als Kalkkörperchen bezeichnet werden (Fig. 123, Kk.); ihre Grösse variirt je nach den Arten zwischen 0,003 und 0,030 mm, ebenso auch ihre Häufigkeit und Vertheilung im Parenchym, in dessen Rindenschicht sie noch am häufigsten auftreten. Sie sind Abscheidungsprodukte einzelner

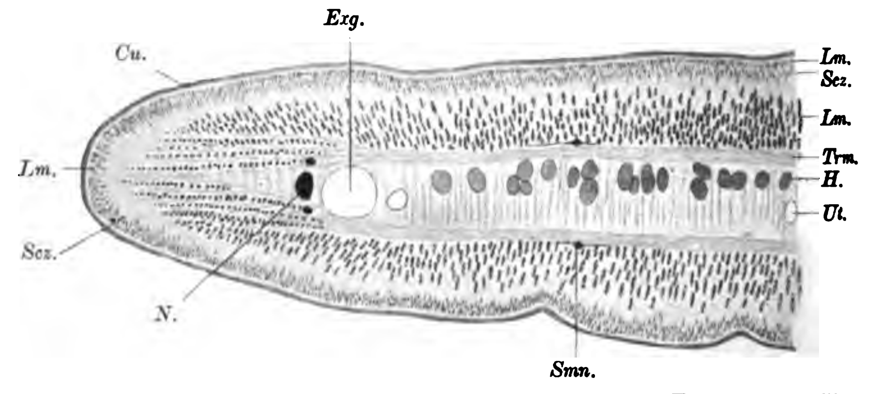


Fig. 124. Hälfte eines Querschnittes durch eine Proglottis von *Taenia crassicollis*. 44/1. *Cu.* = Cuticula; *Exg.* = äusseres Excretionsgefäss, rechts daneben das kleinere, innere; *H.* = Hodenbläschen; *Lm.* = Längsmuskeln (aussen und innen); *N.* = seitlicher Markstrang mit den beiden Begleitsträngen; *Scz.* = Subcuticularzellen; *Smn.* = Submedianstrang; *Trm.* = Transversalmuskeln; *Ut.* = Uterus (bezeichnet die Mitte des ganzen Querschnittes.

Parenchymzellen, in deren Innerem sie wie die Fettkugel in einer Fettzelle liegen.

Die Musculatur der Proglottiden setzt sich zusammen aus direct unter der Basalmembran liegenden Faserzügen, aus Dorsoventralfasern und aus tiefer im Parenchym eingebetteten Muskelplatten. Die Subcuticularmuskeln (Fig. 123, 124) bestehen in der Regel aus einer meist nur in einschichtiger Lage vorkommenden Ringschicht und aus dieser folgenden Längsmuskeln, die oft auch nur eine Faserlage darstellen, in anderen Fällen aber bis zwischen die Matrixzellen oder sogar über diese hinaus sich erstrecken. Die Dorsoventralfasern ziehen einzeln von einer Fläche zur anderen, fahren an beiden Enden pinselförmig auseinander und inseriren sich in der Basalmembran. Die tieferen Muskeln bestehen aus einer peripheren Lage von Längsfasern, die entweder in Bündeln oder mehr gleichmässig vertheilt sind, jedenfalls aber an Zahl der Fasern resp. Bündel die subcuticu-

laren Muskeln bedeutend übertreffen. Ihnen folgt auf jeder Fläche ein Blatt von Querfasern, dessen Elemente am Rande der Glieder sich vielfach durchsetzen, hier auch zwischen die Längsmuskeln treten und bis zur Cuticula reichen.

Die von den Transversalmuskeln eingefasste Parenchymmasse wird als Markschicht, die nach aussen liegende als Rindenschicht bezeichnet.

Dass an den Dorsoventralfasern die Myoblasten als buckelförmige Gebilde ansitzen, war seit längerer Zeit bekannt; für andere Muskelfasern sind sie erst neuerdings als grosse, sternförmige Zellen gefunden worden, die von den Fasern entfernt liegen (Fig. 123), mit ihnen aber durch Ausläufer verbunden sind (Blochmann, Zernecke).

Fig. 125. Rostellum von *Dipylidium caninum*. *Lm.* = Längsmuskeln; *Rm.* = Ringmuskeln.

Innerhalb des Scolex ändert sich Richtung und Verlauf der Muskelzüge.

Die Saugorgane sind local umgewandelte Partien der Muskeln mit besonders starker Ausbildung der zu Radiärfasern gewordenen Dorsoventralmuskeln. Auch das Rostellum der bewaffneten Taeniaden gehört wie die Rüssel der Rhynchobothriiden zu derselben Categorie von Organen.

Im einfachsten Falle erscheint das Rostellum (z. B. *Dipylidium caninum* = *Taenia cucumerina*) als ovaler geschlossener Sack, dessen vorderer, über die Oberfläche des Kopfes hervorragender Theil in mehreren Ringen die Haken trägt (Fig. 125, 126). Der ganze Innenraum des Sackes ist von einer elastischen, wenig faserigen Masse erfüllt, während in der vorderen Hälfte Längs-, in der hinteren Ringfasern die Oberfläche decken; bei Contraction der letzteren wird die Füllmasse nach vorn getrieben und dadurch die Oberfläche des Rostellum stärker gewölbt, womit die Stellung der Haken verändert wird. Weit complicirter ist das Rostellum der grosshakigen Taenien, die den Darm von Raubsäugethieren (und des Menschen) bewohnen, gebaut, da zu dem etwa linsenförmigen, auf seiner Aussenfläche die Haken tragenden Rostellum noch secundäre Muskeln, die sich schalenartig gruppiren, hinzukommen (Fig. 127). Jede Aenderung in der Krümmung der Oberfläche des Rostellums bringt eine Aenderung in der Stellung der Haken mit sich. — Bei hakenlosen Taenia-

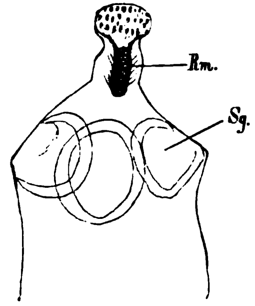


Fig. 126. Kopf von *Dipylidium caninum* a. d. Hund mit vorgestülptem Rostellum. 71/1. *Rm.* = Ringsmuskeln; *Sg.* = Saugnäpfe.

den wandelt sich die Musculatur des Rostellum in sehr verschiedener Weise um; bei einzelnen Formen tritt ein typischer Saugnapf an seine Stelle.

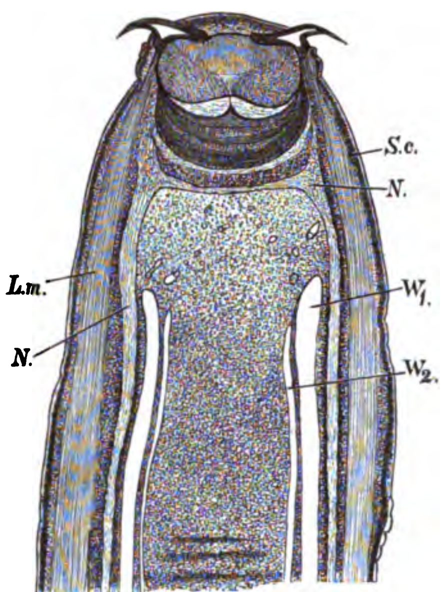


Fig. 127. Längsschnitt durch Kopf und Hals von *Taenia crassicollis*. 30/1. *Lm.* = Längsmuskeln des Halses; *N.* = links Seitenstrang, rechts = Ganglion; *S.c.* = Subcuticularschicht; W_1. = äusseres, W_2. = inneres Excretionsgefäss.

Das Nervensystem beginnt im Scolex und durchzieht Hals und Gliederreihe. Es besteht innerhalb der Glieder aus einer Anzahl der Länge nach verlaufender Markstränge, von denen die an jedem Seitenrande die stärksten zu sein pflegen; bei den Taenien werden sie dorsal und ventral von je einem dünneren Strang (Begleitstrang) begleitet (Fig. 124); dazu kommen noch auf jeder Fläche, zwischen den Seitensträngen und der Medianebene, zwei etwas stärkere Stränge (Submedianstränge), so dass im Ganzen 10 Längsstränge vorhanden sind. Sie liegen nach aussen von den transversalen Muskelplatten, die Seiten- und Begleitstränge nach aussen von den Hauptexcretionsgefässen, und sind überall durch zahlreiche, selbst wieder anastomosirende Anastomosen verbunden; eine typische Ringcommissur findet sich gewöhnlich am Hinterrande der Glieder. Bei Bothriocephaliden ist die Vertheilung der Stränge eine andere (z. B. liegen 2 in der Markschicht) oder sie spalten sich in eine grössere Zahl von Stämmchen. Im Scolex verbinden sich die Stränge in recht eigenthümlicher Weise durch Commissuren zu dem, was man gewöhnlich als Centraltheil des ganzen Nervensystems bezeichnet hat; typisch kommt eine solche Commissur zwischen den beiden Seitensträngen vor, auf gleicher Höhe verbinden sich aber auch die dorsalen und ventralen Medianstränge auf jeder Fläche sowohl untereinander als mit den Seitensträngen, so dass eine 6- oder 8eckige Figur entsteht. Von diesem Commissurensystem gehen sogenannte Apicalnerven nach vorn, umgreifen bogenförmig die secundäre Musculatur des Rostellums und bilden am inneren Theile des letzteren eine Ringcommissur (Rostellarring).

Von den Strängen wie von dem im Scolex gelegenen Commissurensystem treten die peripheren Nerven ab, zum Theil direkt zu

den Muskeln, ein anderer Theil bildet nach aussen von den inneren Längsmuskeln einen dichten Nervenplexus, der ebenfalls Fasern zu den Muskeln, vorzugsweise aber solche zu zahlreichen spindelförmigen Sinneszellen entsendet (Fig. 123, Pl.); letztere liegen nach innen von den Subcuticularzellen und reichen mit ihrem peripheren Ausläufer bis an die Cuticula, wo sie mit einer kleinen Endplatte enden. Höhere Sinnesorgane sind nicht bekannt.

Der Excretionsapparat der Cestoden fügt sich den Verhältnissen anderer Plattwürmer. Die Terminalzellen, welche in ihrem Aussehen kaum von denjenigen der Trematoden abweichen, liegen im ganzen Parenchym zerstreut, häufiger in der Rinden- als in der Markschicht (Fig. 123, Tz.). Bis zur Einmündung in ein Sammelrohr verlaufen die Capillaren gerade, geschlängelt oder gewunden, anastomosieren auch vielfach unter einander oder bilden Wundernetze. Die eine eigene epitheliale und cuticulare Wandung besitzenden Sammelröhren, die streckenweise auch mit Muskelfasern belegt zu sein scheinen, kommen typisch als vier den ganzen Wurm der Länge nach durchziehende Canäle vor (Fig. 128), die zu zweien an jedem Seitenrande liegen; im Kopf gehen die beiden Gefässe jederseits durch eine Schlinge ineinander über, hinten senken sie sich in eine kurze birn- oder spindelförmige Endblase ein, die in der Mitte des Hinterrandes der ursprünglichen Endproglottis ausmündet.



Fig. 128. Junges *Acanthobothrium coronatum* v. Ben., mit eingezeichneten Excretionsgefässen; schwach vergr. (Nach Pintner.)

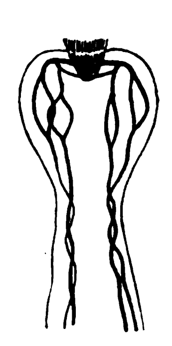


Fig. 129. Scolex eines Cysticercoids aus *Arion*, mit eingezeichneten Excretionsgefässen. (Nach Pintner.)

Dieser ursprüngliche Typus (Fig. 128) des Verhaltens der Sammelröhren erfährt bei den meisten Cestoden verschiedene Abänderungen sowohl im Scolex wie in den Gliedern. Gewöhnlich bleibt schon die Lichtung der vier Längsröhren nicht gleich, sondern die dorsalen resp. die äusseren bilden sich stärker aus und werden weiter, während die ventralen resp. inneren klein bleiben und bei manchen Arten in den älteren Gliedern ganz schwinden (Fig. 124, 127). Ferner treten sehr häufig Verbindungen zwischen den rechten und linken Längsstämmen auf, so im Kopf eine „Stirnanastomose“, die bei Taeniaden gewöhnlich sich zu einem das Rostellum umkreisenden Ring ausbildet

(Fig. 129), in den Gliedern Queranastomosen an jedem Hinterrande zwischen den grösseren, selten auch zwischen den kleinen Sammelröhren (Fig. 130).

Eine weitere Aenderung ist durch die sogenannte „Inselbildung“ gegeben, die sowohl in den Sammelröhren selbst als in deren Anastomosen auftreten kann; an irgend einer Stelle gabelt sich ein Gefäss und nach längerem oder kürzerem Verlauf vereinigen sich die beiden Aeste wieder. Der bereits erwähnte Ring in der Stirncommissur von Taeniaden ist eine solche Insel; entsprechende Ringe treten oft auch um die Saugnäpfe auf (Fig. 129). In extremen Fällen (*Triaenophorus*, *Ligula*, *Dibothriocephalus* etc.) erstreckt sich die Inselbildung über die ganzen Sammelröhren und deren Anastomosen und man bemerkt dann an Stelle von 2 oder 4, nur am Hinterrande der Glieder durch Queranastomosen verbundener Längscanäle ein unregelmässiges und in der Rindenschicht gelegenes Maschenwerk von Gefässen, aus denen sich die Längsstämme nur streckenweise und, weil sie sich selbst getheilt haben, in grösserer jedoch nicht in constanter Zahl hervorheben.

Die Ausmündung der Längsstämme am Hinterende bedarf noch genauerer Untersuchung; zwar wird für viele Arten das Vorkommen einer unpaaren Endblase angegeben, aber auch bestritten; ist die ursprüngliche Endproglottis abgestossen worden, dann münden die Längsstämme isolirt aus. Manche Arten besitzen noch sogenannte Foramina secundaria, das sind besondere nur am Hals oder auch an den Gliedern vorhandene Ausmündungsstellen der Sammelröhren.

Der Inhalt der Excretionsgefässe ist eine wasserhelle Flüssigkeit, deren Rückstau durch an den Abgangsstellen der Queranastomosen vorhandene Klappen verhindert wird. Die Flüssigkeit enthält eine dem Guanin und Xanthin nahestehende Substanz gelöst.

Geschlechtsorgane. Mit Ausnahme einer Gattung (*Dioecocestus* Fuhrm.), welche als getrennt geschlechtlich angegeben wird, sind alle Cestoden Zwitter; die Genitalien entwickeln sich erst allmälig in den Gliedern (nie im Scolex), wobei wie gewöhnlich bei Zwitterthieren die männlichen Organe den weiblichen vorausgehen. Die jüngsten Proglottiden weisen in der Regel nicht einmal die Anlagen der Genitalien auf, dieselben treten vielmehr erst bei etwas älteren Gliedern auf und die Entwickelung schreitet von Glied zu Glied weiter fort. In einigen Ansnahmefällen (*Ligula*) sind die Geschlechtsorgane bereits während des Finnenstadiums ausgebildet, functioniren aber erst nach Einfuhr in den Endwirth.

Mit Ausnahme der Endabschnitte der Leitungswege (Vagina, Cirrus und Uterus) liegen alle Theile des Genitalapparates in der

Markschicht, nur die Dotterstöcke bei vielen Arten in der Rindenschicht.

Der männliche Apparat besteht aus den Hoden, die in der Regel in grösserer Zahl auftreten[1]) und dorsal von der Querebene liegen (Fig. 124, H.); aus den einzelnen Hoden entspringt ein Vas efferens, die mit benachbarten zusammentretend schliesslich etwa in der Mitte des Gliedes in das musculöse Vas deferens einmünden; je nach der Lage des

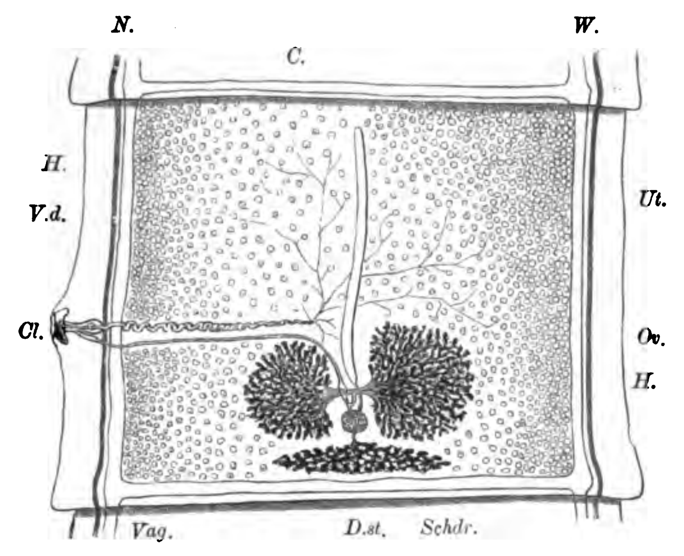


Fig. 130. Proglottis von *Taenia saginata* G. mit Geschlechtsorganen. 10/1. *C.* = Quercommissur der Wassergefässe; *Cl.* = Geschlechtssinus; *D.st.* = Dotterstock; *H.* = Hodenbläschen; *N.* = Seitennerv; *Ov.* = Ovarium; *Schdr.* = Schalendrüse; *Ut.* = Uterus; *Vag.* = Vagina; *V. d.* = Vas deferens; *W.* = Excretionsgefäss.

Genitalporus zieht dasselbe nun zu einem Seitenrande oder in der Mittellinie nach vorn, sich hierbei vielfach schlängelnd oder windend, auch häufig eine als Vesicula seminalis bezeichnete Auftreibung besitzend, und tritt dann in den meist gestreckten Cirrusbeutel ein; innerhalb desselben liegt das vorstreckbare, nicht selten mit Häkchen besetzte Ende, der Cirrus. Die männliche Geschlechtsöffnung liegt fast immer mit der Mündung der Vagina in einem Genitalatrium, dessen wallartige Begrenzung über den Gliedrand sich als Genitalpapille erhebt (Fig. 130).

Die Vagina geht in der Regel neben dem Vas deferens nach innen resp. nach hinten und schwillt hier spindelförmig an (Receptaculum seminis); ihre Fortsetzung, der Samengang, verbindet sich mit

[1]) Es giebt jedoch Bandwürmer mit nur einem, andere mit nur zwei resp. drei Hoden in den Gliedern.

dem Keimleiter, dem Ausführungsgange der Keimstöcke. Diese finden sich in der Regel in der Zweizahl als zusammengesetzt schlauchförmige Drüsen in der hinteren Proglottidenhälfte, welche sich zwar

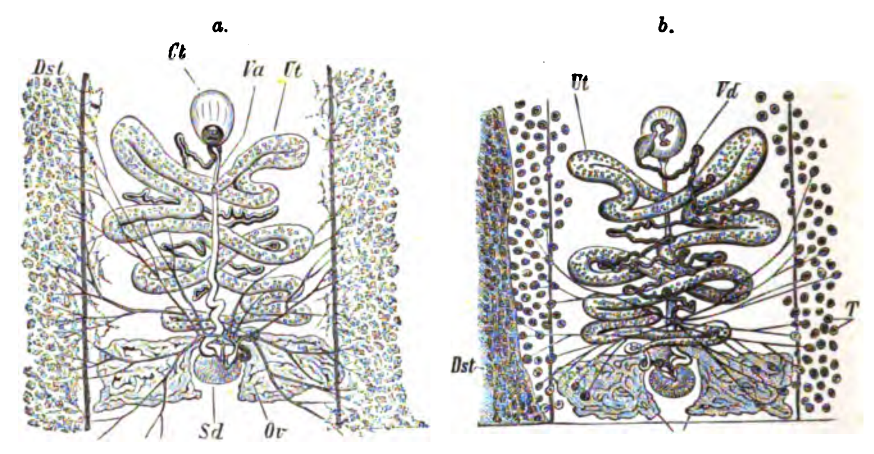


Fig. 131. Mittelfeld der Proglottiden von *Dibothriocephalus latus*. *a.* von der Ventral-, *b.* von der Dorsalseite. *Cb* = Cirrusbeutel; *Dst* = Dotterstock; *Ov* = Keimstock; *Sd* = Schalendrüse; *T* = Hodenbläschen; *Ut* = Uterus; *Va* = Vagina; *Vd* = Vas deferens. (Aus Claus.)

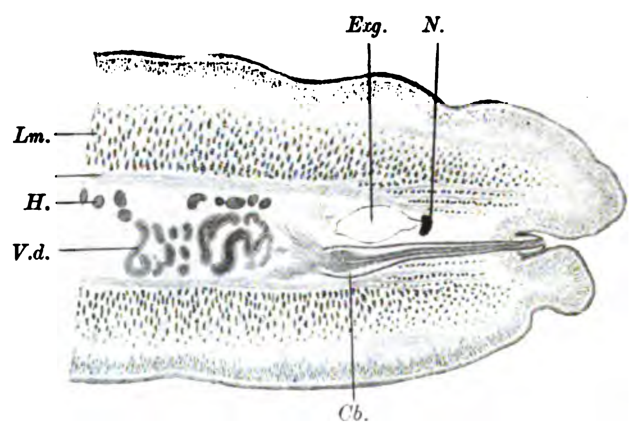


Fig. 132. Aeusserer Theil eines Querschnittes durch eine Proglottis von *Taenia crassicollis*. 44/1. *Cb.* = Cirrusbeutel mit Cirrus und den am Grunde des Beutels sich ansetzenden Retractoren; *Exg.* = Excretionsgefäss; *H.* = Hodenbläschen; *Lm.* = Längsmuskeln; *N.* = Markstrang; *V.d.* = Vas deferens.

auch in der Markschicht, aber ventral von der Querebene flächenhaft ausbreiten. An dem Ursprung des Keimleiters tritt häufig eine erweiterte und mit Ringmuskeln versehene Stelle (Schluckapparat) auf, die die reifen Keimzellen aufnimmt und weiter befördert. Nach Vereinigung von Keimleiter und Samengang setzt sich der Canal als

Befruchtungsgang fort und nimmt zuerst, in der Regel nach sehr kurzem Verlauf, den oder die Dottergänge und dann die zahlreichen Gänge der Schalendrüsenzellen auf (Ootyp). Der Dotterstock kann unpaar sein, weist aber oft die ursprüngliche Duplicität mehr oder weniger deutlich auf; in diesem Falle liegt er am Hinterrande der Glieder in der Markschicht (Fig. 130). Die ursprüngliche Lage des dann stets paarigen Organes ist aber dieselbe wie bei den Trematoden, d. h. zu den Seiten

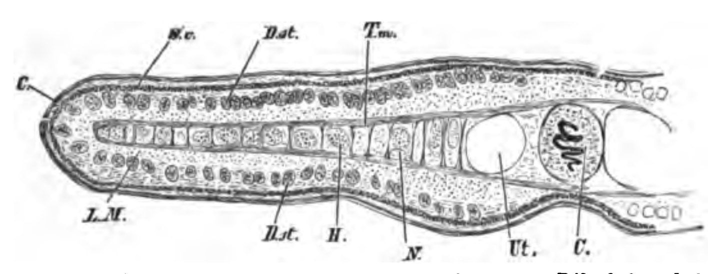


Fig. 133. Theil eines Querschnittes durch eine Proglottis von *Dibothriocephalus latus*. 20/1. *C.* = Cuticula; *C.* = Cirrus; *D.st.* = Bläschen d. Dotterstockes; *L.m.* = Längsmusculatur; *H.* = Hodenbläschen; *N.* = Markstrang; *Sc.* = Subcuticula; *Tm.* = Transversalmuskeln; *Ut.* = Uterus.

der Proglottiden und eventuell von da sich mehr oder weniger weit auf beiden Flächen ausbreitend (Fig. 131, 133); die Drüse ist dann deutlich traubig und die Follikel liegen meist in der Rindenschicht.

Die befruchteten und mit Dottermasse umgebenen Eizellen erhalten an der Einmündungsstelle der Schalendrüsenzellen das Material für die Schale und rücken dann als fertige Eier nach dem Uterus. Wo derselbe in seinem weiteren Verlauf einen sich hin und her windenden Canal darstellt und eine Rosette bildet, wie beim Leberegel (*Ligula*, *Triaenophorus*, *Schistocephalus*, *Dibothriocephalus* u. a.), fehlt auch nicht eine äussere Mündung, die gewöhnlich getrennt vom Genitalporus, auf derselben oder der entgegengesetzten Fläche liegt. In allen anderen Fällen aber ist der Uterus nach aussen blind geschlossen und stellt einen kürzeren oder längeren, in der Längsachse liegenden (Fig. 130), bei manchen Formen aber in der Quere sich ausdehnenden Schlauch dar, der sich mit der Anhäufung der Eier in ihm in verschiedener Weise umformt, Seitenäste treibt, nicht selten auch in zahlreiche Säckchen zerfällt, welche einzelne oder Gruppen von Eiern beherbergen. Dieser Theil des weiblichen Geschlechtsapparates schliesst sich nicht unmittelbar an die Stelle an, wo die Eier geformt werden, es schiebt sich vielmehr zwischen beide ein enger Gang, der Uterincanal ein.

Bei Arten, deren Uterus einer Mündung entbehrt, findet gewöhnlich mit dem Wachsthum dieses Organes eine Verödung des männ-

lichen Apparates, wenigstens der Hoden und deren Ausführungsgänge statt, die oft genug auch die weiblichen Keimdrüsen befällt, so dass dann die ganz reifen Glieder ausser dem Uterus nur noch einzelne Reste der übrigen Genitalien besitzen.

Bei den Acoleïnen ist die Vagina mehr oder weniger weit zurückgebildet, jedenfalls aber ohne äussere Mündung.

Eine Anzahl Gattungen ist durch Verdoppelung der Genitalien in jedem Gliede ausgezeichnet; hierbei ist entweder der Genitalapparat vollständig oder bis auf den Uterus verdoppelt, oder endlich die Genitaldrüsen und der Uterus finden sich nicht, wohl aber Cirrus, Vas deferens und Vagina verdoppelt.

Bei einem Vergleich der Genitalien der Trematoden und Cestoden entsprechen die gleichbenannten Theile einander, jedoch ist die Vagina der Cestoden im Uterus der Trematoden und der Uterus der Bandwürmer im Laurer'schen Canal der Trematoden zu sehen, der bei den meisten Cestoden seine äussere Mündung eingebüsst hat.

Entwickelung der Bandwürmer.

Begattung. Da jede Proglottis ihren Genitalapparat besitzt und männliche wie weibliche Organe vereint sind, so kann vorkommen 1. Selbstbefruchtung, Autofecundatio (ohne Immissio cirri), 2. Selbstbegattung, Autocopulatio (mit Immissio cirri), 3. wechsel- oder einseitige Begattung zwischen Proglottiden derselben oder verschiedener Ketten (derselben Art) und 4. bei Arten mit doppelten Genitalpori ein- oder wechselseitige Begattung in derselben Proglottis. Diese verschiedenen Modi sind auch beobachtet worden. Bei Arten, die der Vagina entbehren (*Acoleïnae*), scheinen die stets mit Haken versehenen Cirri in die Gewebe eingestossen zu werden und hierbei meist das Receptaculum seminis zu treffen.



Fig. 134. Ei von *Diplogonoporus grandis*. 440/1. (Nach Kurimoto.)

Die Eier aller Cestoden sind beschalt, doch verhalten sich die Schalen wie auch der Inhalt verschieden; bei Gattungen, die eine Uterusmündung besitzen, weichen die fertigen Eier von denen der Fasciolíden oft nicht ab; sie besitzen eine gelbe oder braune, mit einem Deckel versehene Schale von ovaler Gestalt und enthalten ausser der befruchteten Keimzelle eine grössere Anzahl Dotterzellen (Fig. 134); in anderen Fällen fehlt allerdings der Deckel, auch ist dann die Eischale sehr dünn. Dadurch nähern sich diese Formen in Bezug auf ihre Eier denjenigen Cestoden, bei denen das Secret des

Dotterstockes eine helle, eiweissähnliche Substanz, die nur wenig Körnchen enthält, darstellt und die Eischale sehr zart und ungedeckelt ist.

Die Embryonalentwickelung verläuft bei den meisten Arten während des Verweilens der Eier im Uterus, bei andern erst nach der Eiablage und zwar im Wasser. Ueberall spalten sich von den Furchungs- und auch von den Embryonalzellen einzelne resp. eine Schicht von Zellen ab, deren Derivate den Embryo umhüllen; meist kommt es zur Ausbildung von zwei solcher Hüllen, von denen die innere in innigeren Beziehungen zum Embryo selbst steht und fälschlicher Weise oft als Eischale bezeichnet wird. Sie trägt bei manchen Arten lange Wimpern, mit Hilfe deren die aus der Eischale ausgeschlüpften Jugendstadien umherschwimmen; gewöhnlich fehlen aber Wimperhaare und die betreffende Hülle ist homogen oder setzt sich aus zahlreichen Stäbchen zusammen und ist verkalkt (Fig. 135). Die äussere Hülle (Hüllmembran) liegt der Eischale dicht an und bleibt in ihr liegen, wenn der bewimperte Embryo ausschlüpft, resp. geht bei vielen Arten mit der sehr hinfälligen Eischale am Ende der Embryonalentwickelung zu Grunde; dann hat man nicht das ganze Ei, sondern nur den beschalten Embryo vor sich (Fig. 136 a).

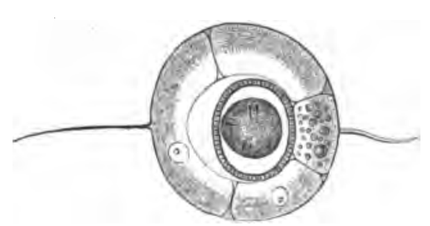


Fig. 135. Uterusei von *Taenia saginata* G. Schale mit Filamenten; im Centrum die Oncosphaera mit Embryonalschale. 500/1. (Nach Leuckart.)

Der von der Embryonalschale eingeschlossene Embryo, die Oncosphaera, ist ein kugeliges oder ovales Gebilde (Fig. 136 b), das durch den Besitz von drei Häkchenpaaren ausgezeichnet ist, einige Terminalzellen und wohl überall auch Muskeln zur Bewegung der Häkchen führt.

Eine weitere Entwickelung der Oncosphaeren findet nun weder im mütterlichen Organismus noch im Freien statt; ja überall da, wo die Oncosphaera bereits in den Proglottiden gebildet ist, wird sie selbst nicht frei, sondern verharrt in ihrer Hülle; nur wo die Oncosphaeren mit einer Wimperhülle versehen sind, verlassen sie die Eischale und streifen sogar nach einer längeren oder kürzeren Zeit des Umherschwärmens im Wasser die Wimperhülle ab; jedenfalls gelangen aber alle Oncosphaeren früher oder später aus dem Wirthe, der die Bandwürmer trägt, in's Freie, sei es noch eingeschlossen im Uterus der abgehenden Proglottiden, aus denen sie dann nach Absterben und Zerfall frei werden, sei es, dass sie resp. die beschalten Eier in den Darm abgelegt werden und mit dem Kothe den Darm

verlassen; gewöhnlich genügen auch in dem ersten Falle geringfügige Verletzungen der reifen, noch im Darm befindlichen Proglottiden, um wenigstens einen Theil der beschalten Oncosphaeren austreten und dem Kothe beimengen zu lassen; sie sind es dann, die meist, aber fälschlich als „Taenieneier" bezeichnet werden.

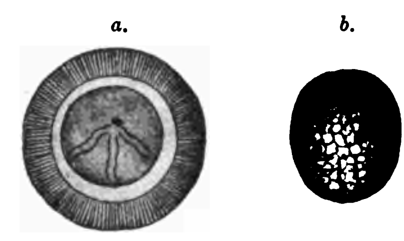


Fig. 136. *a.* Beschalte Oncosphaera von *Taenia africana*; stark vergrössert (nach von Linstow); *b.* Frei gewordene Oncosphaera von *Dipylidium caninum*, stark vergr. (Nach Grassi und Rovelli).

Jedenfalls muss eine Uebertragung der Oncosphaera in geeignete Thiere stattfinden, wenn eine weitere Entwickelung eintreten soll; nur in seltenen Fällen dürfte eine active Einwanderung möglich sein, wie sie z. B. bei den Miracidien vieler Trematoden vorkommt; meistens geschieht das Eindringen in ein Thier ganz passiv, d. h. die Oncosphaeren werden mit der Nahrung oder dem Wasser verschluckt. Viele Thiere sind Coprophagen und nehmen direct in den verzehrten Faeces befindliche Oncosphaeren in sich auf, andere solche mit Wasser, Schlamm oder mit der durch Faecalien verunreinigten Nahrung. Künstlich lässt sich leicht Infection erzielen, wenn man geeignete Thiere mit reifen Proglottiden bestimmter Cestoden füttert oder die Oncosphaeren auf die Nahrung bringt. Wie die ausgebildeten Bandwürmer oft nur in einer Species Wirth oder in nah verwandten die Bedingungen ihres Fortkommens finden und selbst bei künstlicher Einfuhr in fremde Wirthe zu Grunde gehen, so sind erfahrungsgemäss zur Aufzucht der Oncosphaeren bestimmte Thierarten nothwendig: so wissen wir z. B., dass die Oncosphaeren der im Darm des Menschen lebenden *Taenia solium* sich regelmässig nur im Schwein, nur ausnahmsweise auch in einigen anderen Säugethieren zu einem für alle Cestoden characteristischen Stadium, der Finne im weiteren Sinne, entwickeln, die der *Taenia saginata* nur im Rind, die der *Taenia marginata* der Hunde im Schwein und Schaf, die der *Taenia serrata* (Hund) in Hasen und Kaninchen, die des *Dipylidium caninum* (Hund und Katze) in parasitischen Insecten des Hundes und der Katze etc. etc. Nicht selten scheinen nur jüngere Thiere infektionsfähig zu sein, ältere derselben Art dagegen nicht.

In ein geeignetes Thier eingedrungen, welches nur ausnahmsweise der Art und auch dem Individuum nach dasselbe ist, das den erwachsenen Bandwurm beherbergt, wandelt sich die Oncosphaera in das Finnenstadium um, das allen Cestoden zukommt, aber je nach den Arten verschieden gebaut ist: im einfachsten Falle nämlich sieht

eine solche Finne wie der Scolex des betreffenden Bandwurmes aus, so z. B. bei *Dibothriocephalus*, nur dass der mit den Saugnäpfen besetzte Kopf nach innen in den Vordertheil des Halses eingezogen ist. Aehnlich scheinen die Verhältnisse bei *Ligula*, *Schistocephalus*, *Triaenophorus* zu liegen, doch ist hier die Finne sehr gross, bei den ersten Gattungen so gross wie der aus ihr hervorgehende Bandwurm, auch sind die Geschlechtsorgane angelegt; zweifellos geht aber auch diesem Stadium ein solches voraus, das dem Scolex der betreffenden Gattungen entspricht und das eigentliche Finnenstadium darstellt. Es tritt nur hier die Ausbildung des Bandwurmkörpers am Scolex bereits in dem Vor- oder Zwischenwirth auf, sonst fast immer — von den eingliedrigen Cestoden abgesehen — erst im Endwirth. Bei den Finnenstadien anderer Bandwürmer können wir aber immer zwischen dem Scolex und einem schwanzartigen, blasigen oder compacten Anhang unterscheiden. Der Scolex allein bildet nun den künftigen Bandwurm, der irgendwie gestaltete Anhang geht zu Grunde.

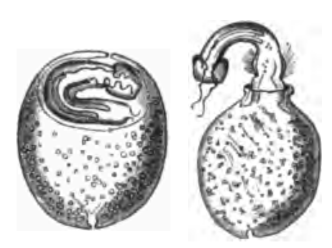
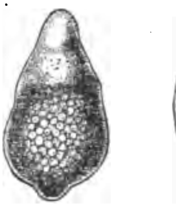


Fig. 137. Plerocercus von *Tetrarhynchus*. 20/1.

Es ist nun sichergestellt, dass der Anhang, die Schwanzblase, direct aus dem Körper der Oncosphaera hervorgeht, also das Primäre ist, und dass erst nachträglich in diesem Anhange der Scolex durch Knospung entsteht. Wegen dieser Entstehung wird daher gewöhnlich der Scolex als das Tochterthier und der bisher als Anhang bezeichnete Theil als das aus der Oncosphaera hervorgegangene Mutterthier betrachtet.

Demnach kann man in der Entwickelung der Finnenstadien zwei Modi unterscheiden: in dem einen Falle wandelt sich die Oncosphaera direct in den Scolex um, wobei dieser im Vorwirthe den Bandwurmkörper bilden kann; in dem andern Falle entsteht der Scolex erst secundär im umgewandelten Körper der Oncosphaera, der selbst späterhin zu Grunde geht und den Scolex als den Erzeuger der Bandwurmcolonie allein übrig lässt.



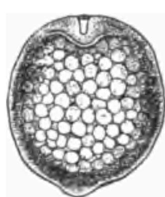


Fig. 138. Junge Finnen von *Taenia saginata* G., vergr. Links von oben gesehen, rechts im optischen Schnitt, mit Scolexanlage. (Aus Leuckart.)

Die directe Umwandlung der Oncosphaera in ein Finnenstadium, das Plerocercoid genannt wird, ist bisher noch nicht untersucht, obgleich es sich in *Ligula, Schistocephalus* und *Bothriocephalus* um

sehr häufige Parasiten handelt; aber es spricht Manches für die hier und auch schon von Anderen gemachte Annahme.

Was wir von der Entwickelung der Finnen (im weiteren Sinne) kennen, beschränkt sich fast ausschliesslich auf einige „Blasenwürmer“ (*Cysticerci*), in anderen Fällen kennen wir entweder nur das Endstadium, die fertige Finne oder ausnahmsweise auch das eine oder andere Zwischenstadium, jedenfalls keine lückenlose Reihe; die Darstellung muss daher einseitig bleiben.

So wissen wir aus Fütterungsversuchen, dass nach der Einfuhr von reifen Proglottiden oder den beschalten Oncosphaeren der *Taenia crassicollis* (der Katzen) in den Magen der Mäuse wenige Stunden später im mittleren Theile des dünnen Darmes die Oncosphaeren aus ihrer Schale befreit sind und unter bohrenden Bewegungen in die Darmwand eindringen. Hier sind sie 27—30 Stunden nach der Infection gefunden worden; sie müssen bei dieser Einwanderung, zu welcher sie ihre Haken benutzen, in die Blutgefässe des Darmes gelangen, denn schon 9 Stunden nach der Infection und später trifft man sie bereits im Blute der Vena portarum und im Laufe des zweiten Tages nach der Infection in den Capillaren der Leber, welche diese Art nicht passirt.

Leuckart hat bei Fütterungsversuchen der Kaninchen mit den Oncosphaeren der *Taenia serrata* (Hund) freie Oncosphaeren bereits im Magen der Versuchsthiere gefunden, dagegen nicht im Darm, wohl aber wieder im Blute der Vena portarum. Für die Taenien-Arten, deren Brut in Säugethieren sich zu Finnen umwandelt, ist der Weg durch Blutgefässe nach der Leber der normale, selbst in den Fällen, wo die Oncosphaeren im Omentum oder in der Leibeshöhle sich weiter entwickeln (*Cysticercus tenuicollis, C. pisiformis*), denn auch hier sind deutliche Veränderungen in der Leber vorhanden, welche auf eine secundäre Auswanderung aus der Leber nach der Leibeshöhle schliessen lassen. Ueberhaupt darf man sich die Jugendstadien der Cestoden nicht als träge Wesen vorstellen — in ein Organ eingedrungen, wandern sie activ und hinterlassen deutliche Gangspuren.

In anderen Fällen werden die Oncosphaeren durch den Blutstrom über die Leber hinausgeführt und verbreiten sich dann weiter im Körper; sie können sich in verschiedenen Organen ansiedeln und weiter entwickeln oder letzteres nur in ganz bestimmten Organen. Viele Oncosphaeren mögen beim Einwandern in die Darmwand dieselbe ganz durchsetzen und direct in die Leibeshöhle gelangen, manche vielleicht auch in den Lymphstrom. Wo Blut- und Lymphgefässe in der Darmwand fehlen, wie bei den Insecten dringen die aufgenommenen

Oncosphaeren gleich in die Leibeshöhle resp. in derselben gelegene Organe ein — kurz sie bleiben nie im Darmlumen selbst, ganz selten wie bei *Hymenolepis murina* der Ratten in der Darmwand.

Bei starker Infection ruft die Ueberschwemmung des Körpers mit zahlreichen Oncosphaeren acute, fieberhafte Erkrankungen hervor, der inficirte Thiere meist erliegen („acute Cestodentuberculose"), während in anderen Fällen die Veränderungen in den befallenen Organen, wie bei Mäusen in der Leber, bei Schafen im Gehirn, den Tod verursachen können.

Früher oder später kommen die Oncosphaeren der Taenien zur Ruhe und wandeln sich zuerst in eine Blase um, die je nach den Arten kugelig oder oval ist; die Embryonalhäkchen verschwinden früher oder später oder erhalten sich neben einander oder zerstreut an irgend welchen Stellen der Blase (Fig. 139 b). Ihr Auffinden bei dem Blasenwurm der Larven des Mehlkäfers (*Tenebrio molitor*) durch v. Stein begründete zuerst die Ansicht, dass die Blasenwürmer thatsächlich aus den Oncosphaeren von Taenien hervorgehen.



Fig. 139. Cysticercoid aus *Arion ater*. 50/1. *b.* im ausgestülptem Zustande mit den erhaltenen Embryonalhäkchen, Wassergefässen etc.; *a.* im eingezogenen Zustande.

Die Blase als solche kann erhalten bleiben und bildet dann durch Knospung an sich den Scolex (Fig. 141), oder sie zerfällt in einen vorderen blasigen Theil und einen soliden mehr oder weniger langen schwanzartigen Anhang, auf dem dann die Embryonalhäkchen zu finden sind; letzteres ist besonders bei den in wirbellosen Thieren, in Arthropoden sich entwickelnden Taenienarten der Fall (Cysticercoide).

Wie oben erwähnt, fasst man den Scolex als ein Individuum auf, das durch Knospung an der Wand der Mutterblase, meist in der Einzahl, dagegen bei jenen Finnen, die man als *Coenurus* (Fig. 140) bezeichnet, in der Vielzahl entsteht, während bei den *Echinococcus* genannten Finnenstadien die aus der Oncosphaera der *Taenia echinococcus* (Hund) hervorgegangene Mutterblase erst eine Anzahl Tochterblasen und diese zahlreiche Scoleces erzeugen. Echinococcusartige Zustände

kommen auch bei Cysticercoiden z. B. aus den Regenwürmern vor und ähnlich liegen die Verhältnisse bei einer als *Staphylocystis* bezeichneten Finnenform aus einer Landassel (*Glomeris*). So geschieht es, dass aus einem Bandwurmei schliesslich nicht ein, sondern zahlreiche Bandwürmer hervorgehen, da jeder Scolex unter geeigneten Umständen einen Bandwurm bilden kann.



Fig. 140. Schnitt durch ein Stück eines *Coenurus cerebralis* mit 4 in verschiedener Entwickelung befindlichen Kopfzapfen. (Nach einem Wachsmodell.)



Fig. 141. Medianschnitt durch einen *Cysticercus* mit fertigem Scolex. (Nach Leuckart.)

Als Anlage des Scolex erscheint eine, gewöhnlich in den Blasenhohlraum (Fig. 140) gerichtete, hohle Knospe, der Kopfzapfen, an dessen innerer Fläche die vier Saugnäpfe und in dessen blindem Ende das Rostellum mit dem Hakenapparat gebildet werden; man erhält demnach einen Taenienkopf, jedoch mit umgekehrten Lageverhältnissen der Organe (Fig. 141). Bei vielen Cysticerken erhebt sich der Kopf vom Grunde des Kopfzapfens und wird dann von letzterem umscheidet; ein mehr oder weniger langes Halsstück kommt oft ebenfalls zur Entwickelung, ja sogar Proglottiden können, wie beim *Cysticercus fasciolaris* der Muriden (zu *Taenia crassicollis* der Katzen gehörig) entstehen, ein Vorgang, der bei *Ligula* etc. eine gewisse Analogie findet.



Fig. 142. *Cysticercus pisiformis* in vorgestülptem Zustande. 18/1.

Die Zeit, welche von der Infection bis zur vollen Ausbildung der Finnen verstreicht, ist je nach den Arten verschieden; die Finne der *Taenia saginata* braucht bis 28 Wochen, die der *Taenia marginata* 7—8 Wochen, die der *Taenia solium* 3—4 Monate, die der *Taenia echinococcus* noch länger.

Mit einer einzigen Ausnahme (*Archigetes*) werden die Finnen nicht an dem Orte, an dem sie sich entwickelt haben, geschlechtsreif; sie müssen vielmehr in den Endwirth eindringen können — es geschieht dies gewöhnlich rein passiv, indem die Träger der Finnen oder mit Finnen besetzte Theile dieser von anderen Thieren gefressen

werden; auf diesem Wege gelangen z. B. die Finnen aus den Mäusen und Ratten (*Cysticercus fasciolaris*) in den Darm der Katzen, die aus Kaninchen, Hasen (*Cysticercus pisiformis*) in den Darm der Jagdhunde, die aus dem Schwein (*Cysticercus cellulosae*) in den Darm des Menschen, die aus Insecten in Insecten fressende Vögel, aus Crustaceen in Enten und andere Wasservögel; vielleicht geschieht auch die Infection herbivorer Säugethiere durch das zufällige Verschlucken kleiner, mit Finnen besetzter Thiere. Freilich wissen wir durch die Untersuchungen von Grassi und Rovelli, dass nicht immer ein derartiger Zwischenträger nothwendig ist: die *Taenia murina* der Ratten und Mäuse lebt im Finnenzustande bereits in der Darmwand der genannten Nager und bricht als Finne nach dem Darmlumen durch, um hier zum Bandwurm auszuwachsen, gerade so wie die Finnen anderer Arten, die mit einem Zwischenträger in den Darm des Endwirthes gelangt sind. Wahrscheinlich kommt die abgekürzte Uebertragungsweise bei vielen anderen Arten auch vor. In manchen Fällen verlassen die Finnenzustände activ den Körper des Zwischenträgers, so *Ligula* und *Schistocephalus*, die aus der Leibeshöhle inficirter Fische auswandern und ins Wasser gelangen, wo man sie im Sommer, wenigstens in gewissen Localitäten zu Hunderten beobachten kann. Auch das als *Scolex* schlechtweg bezeichnete Finnenstadium von *Calliobothrium* hat man frei im Meere schwimmend beobachtet, ebenso *Rhynchobothrium*-Scoleces ohne die zugehörige Mutterblase in den Geweben mancher Meeresthiere. Jedenfalls besteht fast überall ein Wirthswechsel, auch bei den eingliedrigen Cestoden, denn die Finne des *Caryophyllaeus*, der bei karpfenartigen Fischen lebt, kennt man aus limicolen Oligochaeten, die von *Gyrocotyle* (Chimaera) aus Muscheln (Mactra) und für *Amphilina* sind kaum andere Verhältnisse anzunehmen. Nur *Archigetes* wird im Finnenzustand geschlechtsreif, doch ist die Lebensgeschichte dieses Thieres nicht genügend bekannt, so dass es noch nicht ausgeschlossen ist, dass das Erreichen der Geschlechtsreife als Finne in einem wirbellosen Thiere (Oligochaeten) nicht vielleicht doch abnorm und so zu beurteilen ist, wie die Geschlechtsreife mancher eingekapselter Distomen.

Der Uebergang der Finne in den Bandwurm vollzieht sich nur selten in einfacher Weise, so bei den eingliedrigen Cestoden, ferner bei *Ligula* und *Schistocephalus*, welch letztere von Vögeln (*Mergus*, *Anas* etc.) verschluckt nach wenigen Tagen bereits Eier produciren und auch sehr bald wieder den Darm ihrer Endwirthe verlassen. In allen anderen Fällen ist es der Scolex allein, der durch Knospung an seinem hinteren Ende erst die Proglottiden bildet, nachdem er als Finne in den Darm eines geeigneten Endwirthes gelangt

ist. — Alles was solche Finnen ausser dem oder den Scoleces besitzen, z. B. die Mutter- oder Tochterblase, ein zwischen dieser und dem Scolex befindliches, mitunter gegliedertes Zwischenstück (Fig. 85) stirbt ab, wird verdaut, resorbirt oder vielleicht auch ausgestossen. Ob bei den *Bothriocephalus*-Finnen irgend ein Theil verloren geht, ist nicht sicher, wahrscheinlich jedoch nicht.

Die Zeit, welche der Scolex braucht, um die ganze Kette von Proglottiden an sich zu erzeugen, hängt nicht allein von der Zahl der zu bildenden Proglottiden ab, denn die *Taenia echinococcus*, welche in der Regel nur 3 bis 4 Glieder besitzt, braucht mindestens ebenso lange Zeit zu ihrem Wachsthum wie die *Taenia solium* mit ihren zahlreichen Gliedern (11—12 Wochen); *Taenia coenurus* ist in 3—4 Wochen ausgebildet und das Gleiche gilt für den *Dibothriocephalus latus*, der sehr viel mehr Proglottiden als die eben genannte Taenie der Hunde besitzt. Für eine Anzahl Arten ist es möglich gewesen, die durchschnittliche Wachsthumsgrösse pro Tag ziemlich genau festzustellen: sie beträgt z. B. bei *Dibothriocephalus latus* 8 cm, bei *Taenia saginata* 7 cm etc.

Aus der Entwickelungsgeschichte der Cestoden geht hervor, dass Menschen und Thiere, welche in ihrem Darm Bandwürmer beherbergen, solche dadurch acquiriren, dass sie die in anderen Thieren lebenden Finnenstadien aufnehmen (meist mit der Nahrung), und dass finnige Menschen und Thiere durch Verschlucken der Oncosphaeren der zugehörigen Bandwurmarten sich inficirt haben. Nur für *Taenia murina* ist es bekannt, dass der Import der Oncosphaeren in diejenige Thierspecies, welche den reifen Bandwurm beherbergt, letzteren nach Bildung eines Finnenstadiums in der Darmwand entstehen lässt; jedoch sind nur jugendliche Thiere (Ratten) infectionsfähig, die einmalige Infection resp. der Besitz reifer Bandwürmer im Darm scheint eine Art Immunität zu erzeugen.

Biologisches.

Im erwachsenen Zustande bewohnen die Bandwürmer fast nur den Darmkanal der Wirbelthiere und zwar mit wenigen Ausnahmen den Dünndarm; einzelne Arten bevorzugen gewisse Strecken desselben. Im Magen leben anscheinend regelmässig einige Rhynchobothriiden bei Meeresfischen, während bei Haien und Rochen der Spiraldarm ausschliesslich zum Wohnsitz dient; Bothriocephalen nisten sich bei Fischen, welche an ihrem Pylorus Anhänge besitzen, gern mit ihren Köpfen in diese ein, andere Arten (*Hymenolepis diminuta*) dringen mit dem Kopf gelegentlich in den Ductus choledochus vor,

was häufiger bei den Bandwürmern der Klippschiefer (*Hyrax*) der Fall ist, die sich mitunter ganz in den Gallengängen einnisten. Bei durch Cestoden bedingten Erkrankungen der Schafe hat man Bandwürmer auch im Pancreas gesehen. Im Dickdarm angetroffene Arten dürften sich auf dem Wege der Auswanderung befunden haben.

Vielfach stellt man sich die Cestoden als ziemlich träge Thiere vor, wozu man durch ihr Verhalten in erkalteten Leichen von Warmblütern verleitet wird; in Wirklichkeit sind sie aber recht agil, und vollführen im Darm auch Ortsbewegungen, da sie auch in mit dem Darm communicirende Gänge oder in den Magen und selbst in den Oesophagus vordringen. Bei abnormen, eventuell auch nur zeitweise bestehenden offenen Verbindungen zwischen dem Darm und anderen Organen des Abdomens gelangen sie auch in solche, z. B. in die Leibeshöhle, in die Harnblase, oder sie bohren sich durch die Bauchdecken hindurch.

An ihrer Befestigungsstelle an der Darmschleimhaut rufen sie je nach der Beschaffenheit der Anheftungsorgane verschieden schwere Veränderungen hervor; die Schleimhaut wird von den Saugnäpfen knopfartig emporgehoben, die Epithelzellen atrophiren und können ganz verloren gehen; *Dipylidium caninum* dringt mit seinem Rostellum in die Mündungen der Lieberkühn'schen Drüsen vor, ihr Lumen um das Doppelte bis Dreifache erweiternd, während die Saugnäpfe zwischen den Basaltheilen der Zellen verbleiben. Stark bewaffnete Arten dringen auch tiefer bis in die Submucosa ein, manche, die nicht einmal durch besonders starke Bewaffnung sich auszeichnen, denen eine solche sogar fehlen kann, findet man regelmässig mit dem Scolex in der Musculatur der Darmwand, ja sogar über dieselbe aussen hervorragend (*Taenia tetragona* Mol. bei Hühnern u. a.) Abnormer Weise bringen andere Arten Durchbohrungen der Darmwand ihrer Wirthe zu Stande.

Die Lebensdauer der erwachsenen Bandwürmer ist gewiss verschieden; vielfach scheint sie nur einjährig zu sein, in anderen Fällen (*Ligula*) beträgt sie nur wenige Tage, doch wissen wir auch, dass einzelne Cestoden-Arten des Menschen ein Alter von mehreren bis viele Jahre (35) erreichen können. Das natürliche Absterben der Cestoden scheint oft von Veränderungen im Scolex eingeleitet zu werden: Verlust der Haken, Schwund der Saugorgane und des Rostellums, schliesslich Abfall des Restes des Scolex; ob die verwaiste Gliederkette dann ebenfalls zu Grunde geht oder erst ihre Reife erfährt, ist unbekannt. Dass einige Arten bei hier normalem Verlust des Scolex ihre vordersten Proglottiden zum Haftorgan umbilden können, ist bereits erwähnt.

Abnormitäten und Missbildungen der Cestoden werden verhältnissmässig häufig angetroffen; dahin gehören abnorm kurze resp. verlängerte Gliederstrecken, dann die sogenannten dreikantigen Bandwürmer, die — wenn es sich um Taeniiden handelt — regelmässig sechs Saugnäpfe besitzen; vielfach schieben sich auch keilförmig gestaltete Glieder zwischen normale ein oder im Centrum einzelner oder einer Anzahl hinter einander folgender findet sich ein Defect (gefensterte Glieder); auch gegabelte Gliederketten sind beobachtet worden, ebenso unvollständige oder fehlende Abgrenzung (Verschmelzung) von Proglottiden, abnorme Vermehrung der Genitalpori, Umkehrung der Genitalien. Am Scolex kann ausser der bereits erwähnten Zunahme der Zahl der Saugnäpfe (bei Taenien) auch eine Verringerung auftreten, in anderen Fällen die Ausbildung des Hakenkranzes unterbleiben oder abnorm gestaltete Haken gebildet werden [1]).

Das

System der Cestoden

befindet sich ebenso wie das der Trematoden zur Zeit in einer von mehreren Seiten vorgenommenen, aber noch nicht abgeschlossenen Durcharbeitung: die etwa 80 Gattungen lassen sich in folgender Weise ordnen:

I. *Bothriocephaloidea*; Scolex bewaffnet oder unbewaffnet, mit zwei meist schwach entwickelten, flächenständigen Sauggruben; äussere Gliederung fehlend oder deutlich; drei Genitalöffnungen; Genitalien selten verdoppelt;

---

1) Die **Litteratur** über Cestoden ist bis 1895 in meiner Bearbeitung der Cestoden in Bronn's Cl. u. Ordn. d. Thierr. (IV. 2) angeführt; von späteren Arbeiten seien hier nur folgende angeführt: **Blanchard, R.** Sur quelq. Cest. monst. (Progr. méd. [2] XX. 1894). — **Brandes, G.** Teratolog. Cestod. (Ztsch. f. Nat. LXXII. 1899, p. 105). — **Blochmann, F.** Die Epithelfr. b. Cest. u. Trem. Hbrg. 1896. — **Cattaert, P. A.** Contr. à l'ét. d. Tén. trièdr. (Arch. parasit. II. 1899, p. 153). — **Cohn, L. Z.** An. d. Vogelcest. (Z. f. w. Zool. LXVII. 1900, p. 255). — Unters. üb. d. centr. Nervens. der Cest. (Zool. Jahrb. An. Abth. XII. 1898, p. 89). — Z. Anat. u. Syst d. Vogelcest. (Nov. Act. Ac. Caes. Leop.-Carol. Nat. Cur. LXXIX. Nr. 3. Halle 1901). — **Fuhrmann, O.** Arbeiten über Vogeltaenien in: Rev. suiss. de Zool. et Ann. Mus. d'hist. nat. Genève. III. IV. V. VII.; C. f. B., P. u. J. [I] XXVI. — Ueb. *Prosthecocotyle* (ibid. XXV). — Neuere Vogelcest. (ib. XXIX). — **Jacobi, A.** Diploposthe laevis (Zool. Jahrb. X. 1897). — **Lühe, M.** Beitr. z. Kenntn. d. Bothriocephaliden (C. f. B., P. u. J. [I] XXVI. 1899, p. 720; XXVII. 1900, p. 200). — Z. Anat. u. Syst. d. Bothr. (Verh. d. D. zool. Ges. 1899, p. 30). — Unters. üb. Bothr. mit marg. Genit. (Z. f. w. Zool. LXVIII. 1900). — Revis. m. Bothr.-Syst. (C. f B., P. u. J. [I] Orig. XXXI. 1902, p. 318). — **Pintner, Th.** Rhynchodäaldrüs. b. Tetrarh. (Arb. zool. Inst. Wien. XII. 1899). — **Riggenbach, E.** Genus Ichthyotaenia (Rev. Zool. Suisse IV. 1896). — **Stiles, Ch. W.** and **A. Hassal.** Tapeworms of poultry (U. S. Dep. of agric. Bur. of an ind. Bull. 12. Wash. 1896). — **Stiles, Ch. W.** Rev. of ad. tapew. of hares and rabb. (Proc. U. S. Nat. Mus. XIX. 1896). — **Vaullegerad, A.** Rech. s. l. Tétrarhynq. Thèse. Paris 1899. — **Wolffhügel, K.** Beitr. z. Kenntn. d. Vogelhelm. In.-Diss. Basel. 1900. — **Zernecke, E.** Unters. üb. d. fein. Bau d. Cest In.-Diss. Rostock 1895. — **Zschokke, F.** Cest. d. Mars. u. Monotr. (Semon: Zool. Forsch. in Austr. u. d. Mal. Arch. [Jen. Denkschr. VIII.] V. 1898). — Neue Stud. an Cest. aplac. Säugeth. (Z. f. w. Zool. LXV. 1899, p. 404).

Dotterstocksfollikel zahlreich, in den Seitenfeldern und meist in der Rindenschicht gelegen; Eier denen der Fasciolиden ähnlich, doch nicht immer mit Deckel.

1. Fam. *Dibothriocephalidae.* Sauggruben verschieden entwickelt, können durch Verwachsung der freien Ränder zu Saugröhren sich umgestalten oder durch ein scheitelständiges Saugorgan ersetzt werden. Uterus bildet eine Rosette; Eier mit Deckel.
   1. Subf. *Ligulinae* (*Ligula, Schistocephalus*);
   2. „ *Dibothriocephalinae* (*Dibothriocephalus, Diplogonoporus* u. a.);
   3. „ *Cyathocephalinae* (*Diplocotyle, Cyathocephalus, Bothrimonus*);
   4. „ *Triaenophorinae* (*Fistulicola, Ancistrocephalus, Triaenophorus* u. a.)
2. Fam. *Ptychobothriidae.* Scolex unbewaffnet; Uterus keine Rosette bildend, mit geräumiger Uterushöhle; Eier dünnschalig, ohne Deckel.
   1. Subf. *Amphicotylinae* (*Amphicotyle, Abothrium* etc.);
   2. „ *Ptychobothriinae* (*Ptychobothrium* etc.)
3. Fam. *Amphitretidae.* Dotterstöcke in der Markschicht; Uterus mit Höhle; Eier dünnschalig ohne Deckel (*Amphitretus* etc.).

II. *Tetraphyllidea.* Scolex bewaffnet oder unbewaffnet, mit 4 sehr beweglichen, gestielten oder sitzenden Bothridien oder mit 4 Saugnäpfen; Gliederung stets deutlich; keine Uterusöffnung; Cirrus und Vagina münden am Rande; Dotterstocksfollikel in den Seitenfeldern oder randständig, in der Rindenschicht. Eier dünnschalig, ungedeckelt.

1. Fam. *Onchobothriidae.* In den sessilen oder gestielten Bothridien neben accessorischen Saugnäpfen oder Areolen stets Haken (*Onchobothrius, Calliobothrium* etc.).
2. Fam. *Phyllobothriidae.* Bothridien meist gestielt, einfach oder mit accessorischen Saugnäpfen resp. Areolen, stets ohne Haken (*Anthobothrium, Phyllobothrium* etc.).
3. Fam. *Ichthyotaeniidae.* Mit 4 Saugnäpfen, meist unbewaffnet (*Ichthyotaenia* etc.).

III. *Cyclophyllidea.* Scolex mit 4 Saugnäpfen, zwischen denen ein scheitelständiges Rostellum vorhanden sein kann; Haken am Rostellum, selten in den Saugnäpfen; Gliederung fast immer deutlich; keine Uterusöffnung; Cirrus und Vagina meist am Rande mündend; Genitalien selten verdoppelt; Dotterstock unpaar, meist hinter dem Keimstock gelegen; Eier dünnschalig, ohne Deckel, Oncosphaeren mit 1 oder mehreren Hüllen.

1. Fam. *Taeniidae* mit den Characteren der Ordnung.
   1. Subf. *Mesocestoidinae.* Mit flächenständigen Genitalpori (*Mesocestoides*)
   2. „ *Acoleïnae.* Ohne Vagina, *Acoleus. Dioecocestus* getrennt geschlechtlich
   3. „ *Amabiliinae.* Vagina auf der Fläche, Cirrus am Rande mündend (*Amabilia*);
   4. „ *Tetrabothriinae.* Dotterstock vor dem Keimstock; Saugnäpfe mit einem vom Vorderrande nach aussen abgehenden musculösem Anhang; Genitalpori einseitig (*Tetrabothrius*);
   5. „ *Anoplocephalinae.* Scolex unbewaffnet, gross; ohne Hals; Uterus quer gelagert, röhren- oder netzförmig; Eier mit „birnförmigem Apparat.“ (*Anoplocephala, Bertia, Stilesia* etc.)

6. Subf. *Dipylidiinae.* Rostellum bewaffnet, Saugnäpfe unbewaffnet; Genitalpori randständig; Genitalien einfach oder verdoppelt; Uterus in Eiersäckchen zerfallend oder schwindend, Eier dann frei im Parenchym *Dipylidium, Cotugnia, Hymenolepis, Dilepis* etc.);

7. „ *Davaineïnae.* Rostellum und Saugnäpfe bewaffnet; Eier meist in Eikapseln (*Davainea* u. a.);

8. „ *Taeniinae.* Mit Rostellum und meist doppeltem Hakenkranz, Uterus mit Medianstamm und Seitenästen (*Taenia*).

IV. *Echinobothriidae.* Scolex aus Kopf und Kopfstiel bestehend; Kopf mit 2 Bothridien und Rostellum; Kopfstiel mit Längsreihen von T-förmigen Haken, Genitalien wie bei den Tetraphyllideen, doch mit flächenständigen Pori's (*Echinobothrium*).

V. *Rhynchobothriidae.* Scolex mit Kopf und Kopfstiel, ersterer mit zwei oder vier Bothridien und mit vier retractilen und bewaffneten Rüsseln; Kopfstiel unbewaffnet (*Rhynchobothrius* u. a.).

Die Cestoden des Menschen.

Die meisten anzuführenden Arten leben im geschlechtsreifen Zustande beim Menschen und bewohnen den Dünndarm; für diese ist der Mensch der Endwirth, aber nicht für alle der specifische; ein Theil der Arten sowie andere (von Säugethieren) kommen auch im Finnenstadium beim Menschen vor.

A. *Bothriocephaloidea.*

1. Gttg. *Dibothriocephalus* Lhe. 1899.

Syn. *Bothriocephalus* p. p. Rud. 1819. *Dibothrius* p. p. Rud. 1819. *Dibothrium* p. p. Dies. 1850. — Dibothriocephaliden mit mehr oder weniger langgestrecktem, unbewaffnetem Scolex und ziemlich tief in den Kopf einschneidenden, flächenständigen Sauggruben; Hals vorhanden oder fehlend; Genitalorgane in der Einzahl in jeder Proglottis; Genitalöffnungen in der Mittellinie der Bauchfläche, im Genitalatrium münden Cirrus und Vagina, dahinter der Uterus; Umgebung des Genitalatriums mit Papillen; Hoden und Dotterstocksfollikel in den Seitenfeldern, erstere in der Markschicht, letztere auf beiden Flächen in der Rindenschicht, mitunter bis zur Medianlinie reichend; Keimstock ventral, Schalendrüse dorsal; Uterus im Mittelfeld eine Rosette bildend. Eier mit Deckel.

1. *Dibothriocephalus latus* (L.) 1748.

Syn. *Taenia lata* L. 1748. — *T. vulgaris* L. 1748. — *T. grisea* Pallas 1796. — *T. membranacea* Pall. 1781. — *T. tenella* Pall. 1781. — *T. dentata* Batsch 1786. — *Bothriocephalus latus* Bremser 1819. — *Dibothrium latum* Dies. 1850. — *Bothriocephalus cristatus* Davaine 1874[1]). — *Both. balticus* Kchnmstr. 1855. — *Both. latissimus* Bugn. 1886. —

[1]) Diese bis vor Kurzem als besondere Art geführte Form hat sich nach Untersuchung der Originale durch R. Blanchard (Mal. par. 1896) als *Dibothr. latus* erwiesen; vergl. auch Galli-Valerio in C. f. B., P. u. J. (I.) XXVII. 1900. p. 308.

Länge 2—9 m und darüber; Farbe gelblichgrau, nach Liegen in Wasser werden die Seitenfelder bräunlich und die Uterusrosette braun. Kopf mandelförmig, 2—3 mm lang, Dorsoventralaxe länger als der Querdurchmesser, weshalb der Kopf gewöhnlich auf die Fläche fällt, wodurch randständige Sauggruben vorgetäuscht werden; letztere tief mit scharfen Rändern (Fig. 144). Hals je nach der Contraction kürzer oder länger, sehr dünn; 3000—4200 Proglottiden und darüber; gewöhnlich breiter als lang, im hinteren Drittel mehr quadratisch und die ältesten nicht selten länger als breit. Zahlreiche Hoden in der Markschicht der Seitenfelder dorsal; Vas deferens (Fig. 145) zieht dorsal in quer gerichteten Schlingen im Mittelfeld nach vorn und bildet vor dem Eintritt in den grossen Cirrusbeutel eine Samenblase; dicht hinter der Mündung des Cirrus die der Vagina, welche fast gerade in der Mittellinie nach hinten zieht und vor der Verbindung mit dem Keimleiter zum Receptaculum seminis anschwillt; Keimstock paarig, schmetterlingsflügelartig, ventral in der Markschicht; Schalendrüse im hinteren Ausschnitt des Keimstockes; Uterus in zahlreichen, quer gerichteten Windungen ventral vom Vas deferens nach vorn ziehend. Eier (Fig. 146) gross, mit bräunlicher Schale und kleinem Deckel; 0,068—0,071 : 0,045 mm; die meist bereits in Furchung begriffene Keimzelle von zahlreichen grossen Dotterzellen umgeben; die hintersten Proglottiden oft ohne Eier.

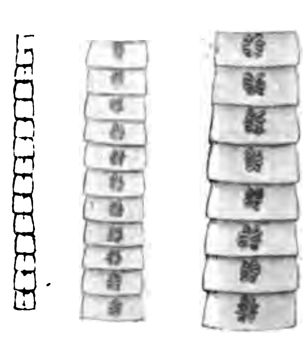


Fig. 143. Verschiedene Gliederstrecken eines *Dibothriocephalus latus*. Nat. Gr.



Fig. 144. Querschnitt durch den Kopf von *Dibothriocephalus latus*. 30/1.

Die in den Darm abgelegten und mit den Faeces entleerten Eier entwickeln im Wasser (Schubart, Bertolus, Knoch) nach mehreren Wochen eine Oncosphaera, deren Embryonalhülle mit Wimpern besetzt ist; nach Sprengen des Deckels gelangt sie mit ihrer Hülle in's Wasser und schwimmt träge umher (Fig. 147, 148); nicht selten schlüpft sie aus der Wimperhülle heraus, sinkt zu Boden und bewegt sich kriechend; früher oder später stirbt sie im Wasser ab. Die Art und Weise ihres Eindringens in einen Zwischenwirth ist noch unbekannt; doch kennt man das bis 30 mm lang werdende, dem Scolex gleichende Finnenstadium (Plerocercoid [Fig. 149]), das am Darm, in der Darmwand, in Leber, Milz, Geschlechtsdrüsen und Musculatur verschiedener Süsswasserfische (Fig. 150) lebt (Hecht [*Esox lucius*], Quappe [*Lota vulgaris*], Barsch [*Perca fluvia-*

tilis], *Salmo umbla*, *Trutta vulgaris*, *Tr. lacustris*, *Thymallus vulgaris* [Aesche], *Coregonus lavaretus* [Schnäpel], *C. albula* [kleine Maräne] und *Onchorhynchus perryi*). Die Uebertragung der Plerocercoide aus den genannten Fischen in Hund, Katze und Mensch (Braun, Parona, Grassi und Ferrara, Grassi und Rovelli, Ijima, Zschokke, Schroeder) führt zur Ansiedelung des breiten Bandwurmes, dessen Wachsthum ein rasches ist; bei meinen

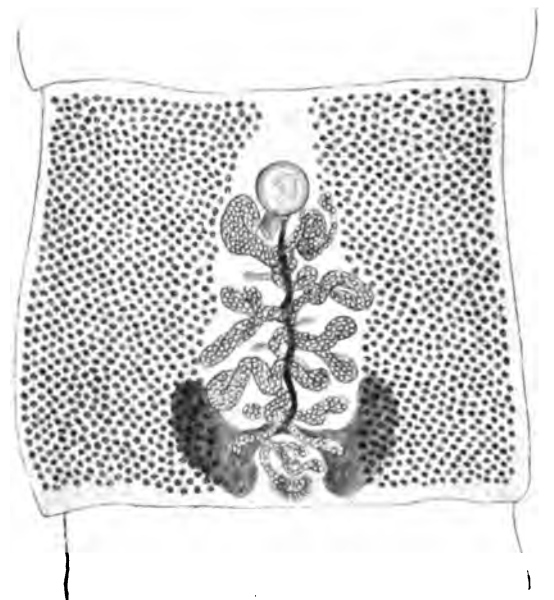


Fig. 145. Mittelreife Proglottis von *Dibothriocephalus latus*. 15/1. Nach einem gefärbten Präparat. Zu den Seiten die Dotterstocksfollikel, in der Mitte der mit Eiern erfüllte Uterus, die Vagina (dunkler, ziemlich gerade von vorn nach hinten ziehender Streif) und das Vas deferens (grösstentheils vom Uterus verdeckt); oben in der Mitte der Cirrusbeutel, unten die Schalendrüse und der Keimstock.



Fig. 146. Ei von *Dibothriocephalus latus*. 240/1.



Fig. 147. Freischwimmende Oncosphaera von *Dibothriocepalus latus* nach Schauinsland.

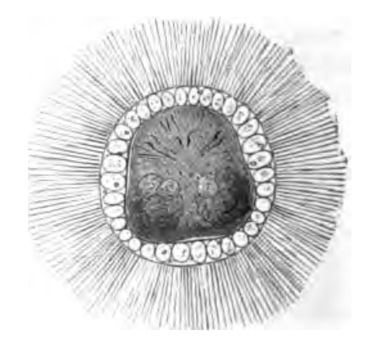


Fig. 148. Freischwimmende Oncosphaera von *Dibothriocephalus latus*. 500/1. Neben den drei Häkchenpaaren deutliche Muskelfasern. (Nach Leuckart.)

Versuchen am Menschen betrug in 5 Wochen die Durchschnittszahl der gebildeten Proglottiden pro Tag 31—32 mit einer Länge von

8—9 cm; nach Parona erscheinen die Eier bereits 24 Tage nach der Infection des Menschen; Zschokke fand das durchschnittliche Wachsthum bei absichtlicher Infection des Menschen zwischen 5,2 und 8,2 cm pro Tag und die von Ijima benützte Versuchsperson entleerte bereits 21 Tage nach der Infection ein 22,5 cm langes Stück eines *Dibothriocephalus latus.*

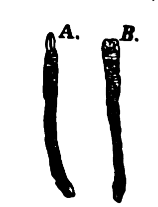


Fig. 149. Plerocercoid von *Dibothrioc. latus. A.* mit ausgestülptem, *B.* mit eingezogenem Kopf aus der Musculatur des Hechtes.

Der breite Bandwurm ist in einzelnen Bezirken ein häufiger Parasit des Menschen, kommt aber auch im Haushunde, selten in der Hauskatze und im Fuchs vor. Centren der Verbreitung sind die französische Schweiz und die baltischen Provinzen Russlands; von ersterer strahlt die Verbreitung nach Frankreich und Italien (Lombardei, Piemont) aus, von den Ostseeprovinzen über Ingermanland nach Petersburg, über Finland nach Schweden (am bottnischen Meerbusen), südlich nach Polen und in's russische Reich bis über dasselbe hinaus nach Rumänien und westlich an der Ostseeküste entlang nach der Nordsee, wo allerdings die Häufigkeit sehr abnimmt (Holland,

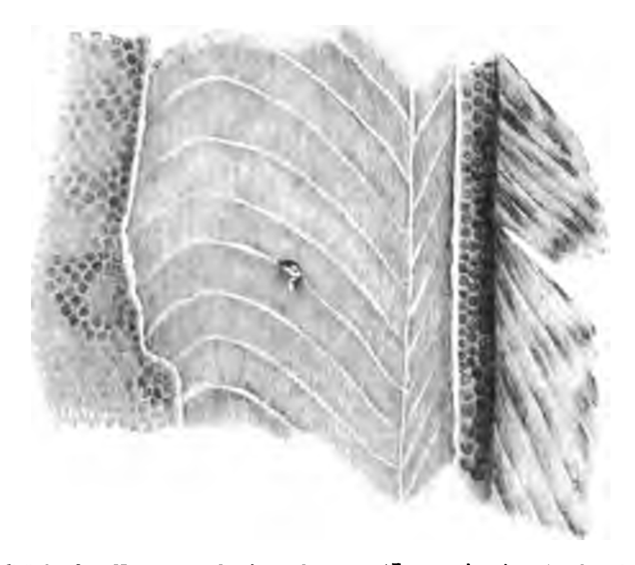


Fig. 150. Stück der Körperwand einer Quappe (*Lota vulgaris*); in der durch einen Tangentialschnitt frei gelegten Rumpfmusculatur ein Plerocercoid von *Dibothriocephalus latus.* Nat. Gr.

Belgien, Nordfrankreich). In Turkestan und Japan ist der breite Bandwurm der häufigste Parasit beim Menschen; in Afrika wird er aus der Umgebung des N'gami-Sees sowie aus Madagascar gemeldet,

wie ein Fall in Nordamerika (Philadelphia) zur Beobachtung gekommen ist.

In Deutschland kommt *Dibotriocephalus latus* — abgesehen davon, dass er hier wie anderwärts nachweislich aus der Schweiz, aus Russland oder Italien eingeschleppt wird — in Ostpreussen besonders häufig bei den Bewohnern der Kurischen Nehrung und der Landseite des Kurischen Haffs vor; er fehlt jedoch auch nicht in der Provinz und in Königsberg selbst. In Westpreussen und Pommern ist er erheblich seltener. Sonst findet er sich autochthon in München und in der Umgebung des Starnberger Sees (Bollinger).

In Dänemark fand ihn Krabbe in 10 % der an Bandwürmern Leidenden; Szydlowski fand die Eier dieses Wurmes in Dorpat in 10 % der untersuchten Faeces, Cruse den Wurm ebenda bei 6 % der secirten Leichen, Kessler in St. Petersburg die Eier in den Faeces bei 7,8 %, den Wurm bei Sectionen in 1,17 %, Winogradoff nur in 0,8 %. In Moskau enthielten nach Baranovsky 8,9 % der untersuchten Faeces *Dibothriocephalus*-Eier. In den inneren und südlichen Provinzen Schwedens tritt der Wurm nach Lönnberg nur sporadisch auf, dagegen leiden an ihm etwa 10 % der Bewohner in Angermanland, während in Norbotten die Mehrzahl und in Haparanda fast alle Personen (von Säuglingen abgesehen) diesen Parasiten beherbergen. In der Schweiz ist *Dibothriocephalus latus* besonders in der nächsten Umgebung des Bieler-, Neuenburger-, Murten- und Genfer-Sees sehr häufig (10—15—20 % der Bevölkerung nach Zaeslin); seltener wieder in Bezirken von 1—4 Stunden um die genannten Seen herum.

Häufigkeit und Verbreitung haben jedoch nachweislich stellenweise abgenommen; am Anfang des 18. Jahrhunderts war der breite Bandwurm in Paris recht häufig, heute kommt er dort nur eingeschleppt vor (Blanchard); auch in Genf ist er nach Zschokke seltener geworden (früher 10 %, jetzt nur noch 1 %).

Die Störungen, welche die Anwesenheit des breiten Bandwurmes beim Menschen hervorruft, werden vielfach nicht besonders empfunden, in anderen Fällen treten theils gastrische, theils auf reflectorischem Wege nervöse Erscheinungen auf und in einer Anzahl von Fällen verursacht er eine schwere Anaemie[1]), anscheinend durch von ihm

---

[1]) **Reyher.** D. Arch. f. klin. Med. XXIX. p. 31. — **Runeberg.** Ibid. XLI. 1886. p. 304. — **Schapiro.** Zeitschr. f. klin. Med. XIII. 1889. p. 416. — **Podwissotzky.** Jahrb. f. Kdrhlkde. XXIX. 1889. p. 223. — **Schaumann.** Z. Kenntn. d. sog. Bothr.-Anaemie. Berlin. A. Hirschwald. 1894. — **Askanazy.** Bothr.-Anaemie u. d. prog. Bedtg. d. Megalobl. im anaem. Blute (Zeitschr. f. klin. Med. XXIII. p. 492). — **Babes, V.** Bothr. lat. u. d. Bothr.-An. in Rumänien

ausgeschiedene und vom Wirth resorbirte Giftstoffe. Die Gefahr einer Selbstansteckung besteht nicht, da das Finnenstadium nur bei Fischen, nicht in Warmblütern lebt; der von Meschede[1]) angeführte Fall (*Dibothriocephalus*-Eier im Gehirn eines Mannes, der seit 6 Jahren an Epilepsie litt) ist anders zu deuten.

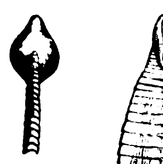
Der Mensch wie andere Wirthe können den breiten Bandwurm nur acquiriren durch den Genuss der in den oben erwähnten Süsswasserfischen lebenden Plerocercoide; hierzu ist die Möglichkeit um so eher gegeben, als nicht nur die niedere Bevölkerung der Zubereitung der Fische nicht immer die nöthige Sorgfalt angedeihen lässt, so dass alle etwa vorhandenen Finnen auch wirklich abgetödtet werden, und als in Folge localer Sitten Theile der genannten Fische in völlig rohem Zustande verzehrt werden; auch die einfache Hantirung mit den gewöhnlich stark inficirten Zwischenträgern, deren Plerocercoide von der auch dem Volk bekannten Finne der Schweine (*Cysticercus cellulosae*) erheblich abweichen, kann zur zufälligen Infection führen. Speciell in Deutschland ist das Vorkommen der Plerocercoide des *Dibothriocephalus latus* in Hechten, Quappen und Barschen Ostpreussens, namentlich den aus dem Kurischen Haff stammenden nachgewiesen worden[2]).

(Arch. f. path. An. CXLI. p. 204). — **Schaumann** u. **Tallqvist.** Ueb d. Blutk. auflös. Eigensch. d. b. Bdws. (D. med. Wchschr. 1898. Nr. 20). — **Neubecker, O.** Bothr.-Anaemie ohne Bothrioc. Inaug.-Diss. Königsbg. 1898. — [1]) **Meschede.** Tagebl. der 45. Versammlung der Naturf. u. Aerzte in Leipzig. 1872. p. 186. — Arch. f. Psych. II. p. 501. — Allgem. Zeitschr. f. Psych. XXX. p. 109. — [2]) Litteratur. A. Anatomie: **Eschricht, D. F.** Anat.-phys. Unters. über die Bothrioceph. (Nov. Act. Ac. Caes. Leop. — Carol. nat. curios. XIX. Suppl. II. 1841). — **Stieda, L.** Zur Anat. d. Bothr. latus (Arch. f. Anat. u. Phys. 1864. p. 174). — **Böttcher, A.** Stud. üb. d. Bau d. Bothr. latus (Arch. f. path. Anat. XXX. 1864. p. 97; XLVII. 1869. p. 370). — **Sommer, F.**, u. **L. Landois.** Beitr. z. An. d. Plattw. I. B. latus (Z. f. w. Zool. XXII. 1872. p. 40). — **Niemiec, J.** Untersuch. üb. d. Nervensyst. d. Cestoden (Arb. a. d. zool.-zoot. Inst. Wien. VII. 1886. p. 1). — B. Embryonalentwickelung: **Knoch, J.** Die Naturgesch. d. br. Bdws. mit bes. Berücks. sein. Entw. (Mém. Ac. d. sc. de St.-Pétersbourg. [7]. V. Nr. 5. 1862. — Journ. de l'anat. VI. 1879. p. 140). — **Bertolus.** Sur le dével. du Bothrioc. de l'homme (C. R. Ac. sc. LVII. 1863. p. 569). — **Schauinsland, H.** Die embr. Entw. d. Bothr. (Jen. Zeitschr. f. Naturw. XIX. 1885. p. 520). — C. Infection: **Braun, M.** Zur Frage der Zwischenwirth. v. Bothr. latus (Zool. Anz. IV. 1881. p. 593. — V. 1882. p. 39; 42; 194. VI. 1883. p. 97). — Bothr. lat. u. seine Herk. (Arch. f. path. Anat. XCII. 1883. p. 364). — Zur Entw. d. br. Bandw. Würzb. Stuber. 1883. — **Küchenmeister, F.** Wie steckt sich d. Mensch mit B. lat. an? (Berl. klin. Wchschr. XXII. 1885. p. 505; 527). — **Braun, M.** Salm oder Hecht? (ibid. p. 807). — **Küchenmeister, F.** Die Finne des Bothr. u. seine Uebertr. auf d. Mensch. Lpzg. 1886. — Weit. Bestät. m. Behauptg., die Finne des Hechts hat nichts mit Bothr. lat. zu thun (D. med. Wochenschr. 1886.

2. *Dibothriocephalus cordatus* (R. Leuck.) 1863.

Syn. *Bothriocephalus cordatus* Leuck.

80—115 cm lang; Kopf herzförmig, 2 mm breit und lang, Sauggruben flächenständig; die Gliederung beginnt dicht hinter dem Kopfe, und die Glieder nehmen rasch an Breite zu; schon 3 cm hinter dem Kopfe sind sie geschlechtsreif; die grösste Breite, die sie erreichen, beträgt 7—8 mm; die Länge 3—4 mm; die Zahl der Proglottiden bis 600; meist sind die hintersten quadratisch; die Uterusrosette bildet gewöhnlich 6—8 seitliche Schlingen; die Eier sind gedeckelt, 0,075 mm lang, 0,05 mm breit.



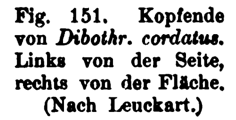


Fig. 151. Kopfende von *Dibothr. cordatus*. Links von der Seite, rechts von der Fläche. (Nach Leuckart.)

Dibothr. cordatus ist in Grönland und Island ein häufiger Parasit der Seehunde, des Walrosses und der Hunde, gelegentlich auch des Menschen; zweifellos lebt seine Finne ebenfalls in Fischen.[1])

Die Angabe, dass *Dib. cordatus* auch in Dorpat beim Menschen vorkommt, hat sich als irrig erwiesen (Zool. Anzg. V, 1882, p. 46), ebenso die Notiz, dass dieser Wurm bei Hasen der Umgebung Berlins lebt, wohin er durch Eskimohunde verschleppt sein sollte (Rosenkranz in: Dtsch. med. Wchnschr. III, 1877, p. 620); was der genannte Autor als *Dib. cordatus* ausgiebt, ist die seit 1766 bekannte *Taenia pectinata* Goeze!

2. Gttg. *Diplogonoporus* Lönnbrg. 1892.

Syn. *Krabbea* R. Blanch. 1894. — Scolex kurz mit kräftigen Sauggruben; Hals fehlt; Proglottiden kurz und breit; in jedem Glied neben einander zwei Genitalapparate, der einzelne im Wesentlichen dem von *Dibothriocephalus* gleichend.

---

p. 551). — **Parona, E.** Il B. lat. in Lomb. (Rend. R. Ist. Lomb. [2]. XIX. fasc. 14. 1886). — **Braun, M.** Ueb. d. Zwischenw. d. br. Bdws., eine Entgegnung an Küchenmeister. Würzb. Stuber. 1886. — **Grassi, B., u. Ferrara.** Zur Bothriocephalusfrage (D. med. Wochenschr. 1886. p. 699). — **Leuckart, R.** Z. Bothriocephalusfrage (C. f. B. u. P. I. 1887. p. 1; 33). — **Parona, E.** Sulla quest. d. B. lat. (Gazz. med. ital.-lomb. 1887). — **Grassi, B. e G. Rovelli.** Contr. all. stud. d. svil. d. Bothr. l. (Giorn. R. Acc. med. 1887. Nr. 11). **Grassi, B. e G. Rovelli.** Bandwürmerentw. (C. f. B. u. P. III. 1888. p. 173). — **Ijima, J.** The source of B. latus in Japan. (Journ. Coll. sc. Imp. Univ. Tokyo. II. 1. 1888. p. 49). — **Zschokke, F.** Weit. Zwischenw. d. B. lat. (C. f. B. u. P. IV. 1888. p. 417). — **Lönnberg, E.** C. f. B. u. P. XI. 1892. p. 189). — **Schroeder, A. v.** Wie bek. d. Einw. St. Petersb. d. br. Bdw.? (St. Petersb. med. Wochenschr. XVII. 1892. Nr. 22). — **Braun, M.** Bothr.-Finnen im Hecht d. St. Petersb. Fischmarktes (ib. Nr. 28). — **Schroeder, A. v.** Wratsch. 1894. Nr. 12; 1895. Nr. 15; Jesched. Journ. prakt. med. 1896. Nr. 19 u. 27 (Russ.-Ref. in C. f. B. u. P. XVI. p. 314; XVIII. p. 24 u. XX. p. 621). — [1]) **Leuckart, R.** Die menschl. Paras. I. 1863. p. 437.

Diplogonoporus grandis (R. Blanch.) 1894.

Syn. *Bothriocephalus* sp. Ijima et Kurimoto 1894. — *Krabbea grandis* R. Bl.

Scolex unbekannt; Proglottidenkette über 10 m lang; vorn 1,5, hinten 25 mm breit. Proglottiden sehr kurz (0,45 mm), aber breit. Ueber die ganze Ventralfläche des Wurmes zieht rechts und links eine Längsfurche, die einander näher als dem Seitenrande stehen; in ihnen liegen die Genitalpori und zwar in derselben Reihenfolge wie bei *Dibothriocephalus*; entsprechend der geringen Länge der

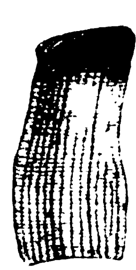


Fig. 152. Stück von *Diplogonoporus grandis*. Nat. Gr. (Nach Kurimoto.)



Fig. 153. Genitalien von *Diplogonoporus grandis*. Oben Cirrusbeutel, nach links Vas deferens (punktirt), nach unten Vagina (hell); Uterus (dunkel); Keimstock (schwarz). Nach Kurimoto. 150/1.

Glieder ist auch der Keimstock nur in der Breite entwickelt; der Uterus macht nur wenige Schlingen. Eier (Fig. 134) dickschalig, braun, 0,063 : 0,048—0,05 mm.

Bisher zweimal bei Japanern beobachtet.[1]) Verwandte Arten kennt man aus Walen und Seehunden.

Bothriocephalus mansoni (Cobb.) 1883.

Syn. *Ligula mansoni* Cobbold 1883. — *Bothriocephalus ligaloides* R. Leuck. 1886.

Zwischen den Geweben und Organen verschiedener Wirbelthiere leben Plerocercoide von Bothriocephaloiden, deren zugehörige erwachsene Stadien noch unbekannt sind und daher einer bestimmten Gattung noch nicht zugetheilt werden können. Eine solche Form ist 1882 von P. Manson bei der Section eines in Amoy gestorbenen Chinesen in 12 Exemplaren unter dem Peritoneum, eins auch frei in der Leibeshöhle gefunden worden; Cobbold beschrieb sie als *Ligula*

---

[1]) Litteratur: Ijima, J. and T. Kurimoto. On a new hum. tape-worm. (Journ. Coll. sc. Imp. Univ. Tokyo. VI. 1894. p. 371.) — Blanchard, R. Not. sur les par. de l'homme. IV. (C. R. soc. biol. Paris [10] I. 1894. p. 699). — Kurimoto, T. Diplog. grandis. (Ztsch. f. klin. Med. XL. 1900. p. 1.)

mansoni und Leuckart gab ihr, gleichzeitig einen Fall aus Japan berichtend, den Namen *Bothriocephalus liguloides*. Acht neue Fälle beschrieben Iijma und Murata.

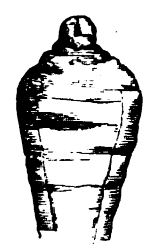


Fig. 154. Kopfende vom *Bothr. mansoni* Cobb. (Nach Leuckart.)

Das bisher allein bekannte Plerocercoid wird bis 30 cm lang und 3—6—12 mm breit; der bandförmige Körper ist runzlig, die Seitenränder oft etwas verdickt, so dass der Querschnitt bisquitförmig ist; das Vorderende ist gewöhnlich angeschwollen und trägt den mit zwei schwachen Sauggruben versehenen Kopf eingezogen oder ausgestreckt. Der Parasit wandert im Körper, gelangt dabei auch in die Harnwege und wird dann mit dem Urin entleert resp. muss aus der Urethra entfernt werden; nicht selten verursacht er Geschwülste an verschiedenen Stellen der Haut, aus denen er auf operativem Wege beseitigt worden ist.

Ueber Entwickelung und Herkunft ist nichts bekannt.[1])

B. *Taeniidae.*

3. Gttg. *Dipylidium* R. Leuck. 1863.

Rostellum zurückziehbar, mit mehreren Ringen von alternirenden Haken besetzt; letztere haben gewöhnlich eine scheibenförmige Basis. Saugnäpfe unbewaffnet. Genitalpori gegenständig, Genitalien verdoppelt. Hoden sehr zahlreich im Mittelfeld; Keimstöcke zweilappig, Dotterstöcke hinter ihnen, kleiner. Uterus bildet ein Reticulum, in dessen Maschen die Hodenbläschen liegen; später löst er sich in einzelne, ein oder mehrere Eier einschliessende Säckchen auf. Eier mit doppelter Schale.

Dipylidium caninum (L.) 1758.

Syn. *Taenia canina* L. 1758. p. p. — *T. moniliformis* Pallas 1781. — *T. cucumerina* Bloch 1782. — *T. elliptica* Batsch 1786. — *Dipylidium cucumerinum* Leuck. 1863.

15—35 cm lang, 1,5—3 mm breit. Scolex klein, rhomboidal, mit keulenförmigem Rostellum, auf dem in 3—4 Ringen 48—60 rosendornförmige Haken stehen, deren Grösse in dem vordersten Ring 0,011—0,015, in dem hindersten 0,006 mm beträgt. Hals sehr kurz, vorderste Glieder breit und kurz, mittlere so lang wie breit mit nach

---

1) **Manson, P.** Case of lymph scrotum assoc. with Filar. and other par. (The Lancet. 1882, II. p. 616.) — **Cobbold, T. Sp.** Descr. of Ligula mans. (Linn. soc. journ. Zool. XVII. Lond. 1883. p. 78). — **Leuckart, R.** Demonst. ein. selt. menschl. Entoz. (Tagebl. 57. Vers. D. Nat. u. Aerzte zu Magdeburg 1884. p. 321.) — Die Paras. d. Mensch. II. Aufl. I. p. 941). — **Ijima and Murata.** Some new cas. of the occ. of Bothr. ligul. (Journ. sc. coll. imp. Univ. II. Tokio 1888. p. 149.)

aussen vorgewölbten Rändern, die reifen Glieder länger wie breit (6—7 : 2—3 mm), ziemlich dick, oft röthlich gefärbt und, wenn abgelöst, Gurkenkernen gleichend. Die Genitalpori liegen symmetrisch an den Seitenrändern; die aus dem Uterusreticulum hervorgehenden rundlichen Eiersäckchen umschliessen 8—15 Eier in einer rötlichen Zwischenmasse. Eier kuglig (0,043—0,050 mm), Embryonalschale dünn, Oncosphaera 0,032—0,036 mm.



Fig. 155. *Dipylidium caninum*. Nach Diamarc. Links: Scolex und erste Proglottiden; rechts oben: ein Eierpacket; darunter: Haken des Rostellum in Seiten- und Flächenansicht; unten: ein Ei. Vergrösserung verschieden.

Dipylidium caninum ist ein häufiger Darmparasit der Hunde, wo er gewöhnlich grösser wird (*Taenia cucumerina* Bloch) als bei Katzen (*T. elliptica* Batsch), kommt aber auch beim Schakal und beim Menschen vor, hier allerdings verhältnissmässig selten (24 Fälle). Fast immer handelt es sich um Kinder, meist jüngeren Alters, von Erwachsenen ist nur ein Fall bekannt. Die spontan den Darm verlassenden Proglottiden sind schon mit blossem Auge an ihrer Gestalt und Farbe sowie den beiden Genitalpori zu erkennen. Gewöhnlich bestanden keine besonderen Symptome bei den Patienten.

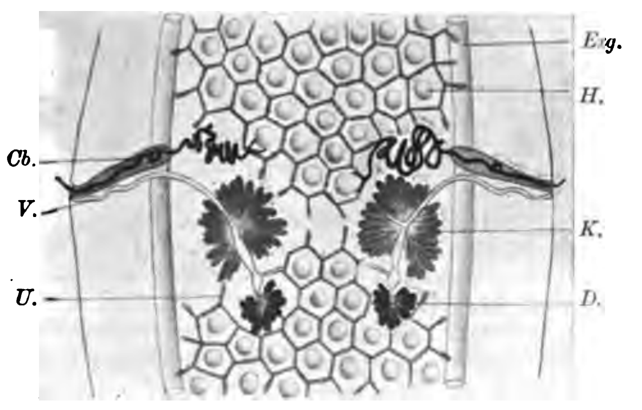


Fig. 156. *Dipylidium caninum*, mittlerer Theil eines Proglottis, vergröss. (Nach Neumann und Railliet.) *Cb.* = Cirrusbeutel; *D.* = Dotterstock; *Exg.* = Excretionsgefäss; *H.* = Hodenbläschen; *K.* = Keimstock; *U.* = Uterus-Reticulum; *V.* = Vagina.

Das zugehörige Cysticercoid lebt, wie zuerst Melnikow und Leuckart festgestellt haben, in der Hundelaus (*Trichodectes canis*), auch nach Grassi und Rovelli sowie nach Sonsino im Hundefloh (*Pulex serraticeps*) und im Menschenfloh (*Pulex irritans*), jedoch nicht

in dessen Larve. Die auch bei Hunden und Katzen spontan den After verlassenden reifen Glieder kriechen in der Umgebung des Anus herum, gelangen in das Haarkleid oder werden in das letztere von den Wirthen, wenn auch zertrümmert übertragen; Theile der Glieder resp. die durch Zerfall frei gewordenen Oncosphaeren werden dann von den Läusen und Flöhen aufgenommen und entwickeln sich in ihnen zu Cysticercoiden. Hunde und Katzen inficiren sich nun durch ihre eigenen Hautparasiten, die sie beim Wühlen im Haarpelz zerbeissen und verschlucken. In analoger Weise muss auch die Infection des Menschen zu Stande kommen, wohl derart, dass die Hunde an ihren Lippen oder der Zunge befindliche Cysticercoide durch Lecken auf den Menschen übertragen oder dieser mit Cysticercoiden besetzte Theile von Hundeläusen und Flöhen direct und zufällig von Hunden oder Katzen aufnimmt.[1])

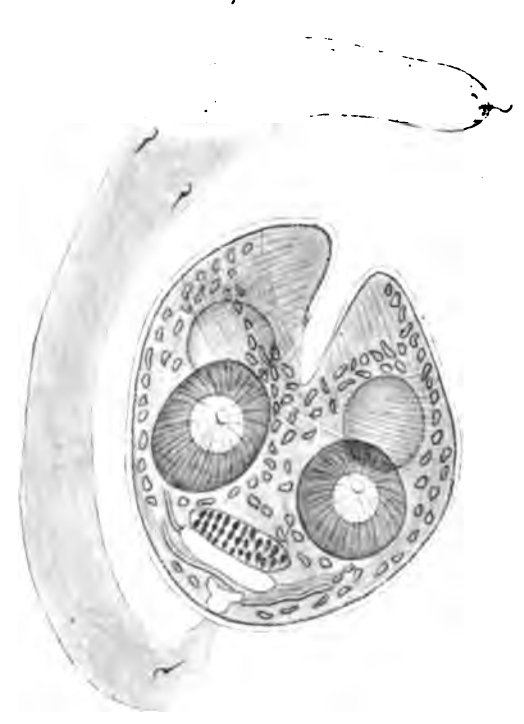


Fig. 157. Cysticercoid vom *Dipylidium caninum*. Vergr. (Nach Grassi und Rovelli.)

---

1) Litteratur: **Leuckart, R.** D. menschl. Paras. I. 1863. p. 400. — **Steudener, F.** Unters. üb. d. fein. Bau d. Cest. (Abh. nat. Ges. Halle. XIII. 1877. p. 295). — **Diamare, V.** Il genere Dipylidium (Atti R. Acc. sc. fis. e mat. Napoli. II. Ser. 2. Nr. 7. 1893). — **Melnikow, W.** Ueb. d. Jugendzust. d. T. cucum. (Arch. f. Naturg. XXXV. I. 1869. p. 62). — **Grassi, B., und G. Rovelli.** Embr. Forsch. a. Cest. (C. f. B. u. P. V. 1889. p. 370). — Ric. embryol. sui Cest. (Atti Accad. Gioen. sc. nat. Catania. Ser. 4. Vol. IV. 1892). — **Sonsino, P.** Ric. s. ematoz. del cane e sul ciclo evol. d. T. cucum. (Att. soc. tosc. sc. nat. X. 1888. p. 1). — **Salzmann.** Ueb. d. Vork. d. T. cuc. i. Mensch. (Jhrshfte. d. Ver. f. vaterl. Naturkde. Württ. XVII. 1861. p. 102). — **Hoffmann, A.** Taen. cuc. b. ein. 4 Monate alten Kinde (Jahrb. f. Kinderhlkde. N. F. XXVI. 1887). — **Krüger, F.** St. Pet. med. Wchschr. 1887. Nr. 41. — **Brandt, Ed.** 2 Fälle v. T. cuc. b. Mensch. (Zool. Anzgr. XI. 1888. p. 481). — **Triis.** Nord. med. Arkiv. XVI. 1884. Nr. 6. — **Blanchard, R.** Trait. Zool. med. 1889. I. p. 481 u. Mal paras. 1895. p. 718.

4. Gttg. *Hymenolepis* Weinland 1858.

Scolex klein, Rostellum bewaffnet, Saugnäpfe unbewaffnet; Hals lang; Glieder breiter als lang. Genitalpori alle links liegend. Drei Hoden in jeder Proglottis. Der reife Uterus füllt das ganze Glied aus; Eier kuglig oder länglich mit 3 weit abstehenden Hüllen. In Säugethieren und Vögeln.

Die Gattung wird neuerdings in 2 Untergattungen: *Hymenolepis* s. str. und *Drepanidotaenia* Raill. getheilt.

1. *Hymenolepis nana* (v. Sieb.) 1852.

Syn. *Taenia nana* v. Sieb. 1852 (nec van Beneden 1867). — *T. aegyptiaca* Bilh. 1852. — *Diplacanthus nanus* Weinld. 1858. — *T.* (*Hymenolepis*) *nana* Lckt. 1863. —

10—15 mm lang, 0,5—0,7 mm breit; Kopf kuglig 0,25—0,30 mm im Durchmesser; Rostellum mit einem einfachen Kranz von 24—28—30 Haken, welche nur 0,014—0,018 mm lang sind. Hals ziemlich lang; Proglottiden sehr schmal, etwa 150 an Zahl, 0,4—0,9 mm breit, 0,014—0,030 mm lang; Eier kuglig oder oval 0,030—0,037—0,048 mm, Oncosphaera 0,016—0,019 mm im Durchmesser.

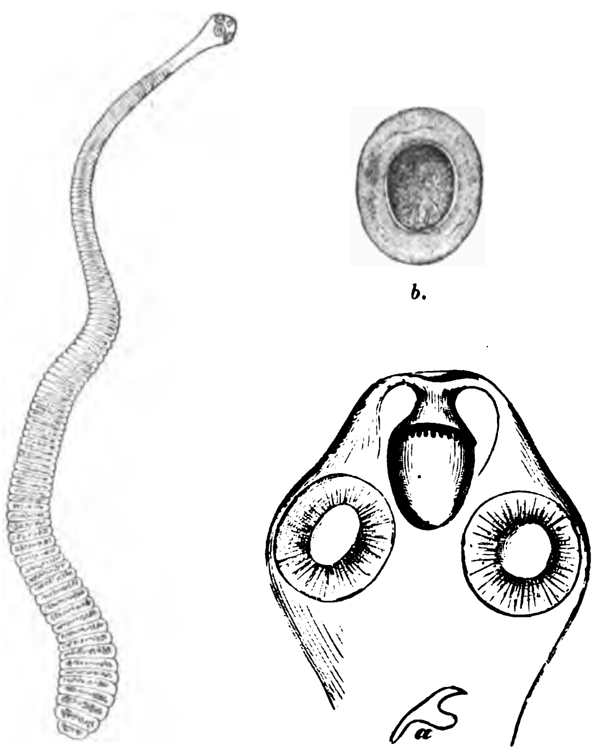


Fig. 158. *Hymenolepis nana* (v. Sieb.), etwa 12/1. (Nach Leuckart.)

Fig. 159. Kopf von *Hymenolepis nana* mit eingezogenem Rostellum. 100/1. *a.* ein einzelner Haken. 600/1. (Nach Leuckart.). *b.* ein Ei, stark vergr. (Nach Grassi.)

Die Art wurde von Bilharz 1851 zu Cairo im Darm eines an Meningitis verstorbenen Knaben in grosser Zahl entdeckt; Jahrzehnte blieb dieser Fall der einzige, bis seit 1885 zahlreiche weitere bekannt geworden sind; zwar hat 1873 Sponer einen Fall aus Nordamerika beschrieben, in welchem es sich aber wohl um

Hymenolepis diminuta gehandelt haben dürfte. In Europa ist der Wurm besonders in Sizilien häufig, ist aber auch in Norditalien wiederholt beobachtet worden; man kennt ihn ferner aus Russland, Serbien, England, Frankreich, Deutschland, Südamerika, Siam und Japan. Trotz seiner Kleinheit macht der Wurm den Trägern, meist Kindern, vielfach recht erhebliche Beschwerden — Appetitmangel, Diarrhoen, verschiedene nervöse Störungen, selbst Epilepsie sind beobachtet worden, die nach Abtreibung der oft in grossen Mengen vorkommenden Parasiten schwanden.



Fig. 160. Längsschnitt durch eine Darmzotte einer Ratte mit dem Cysticercoid von *Hymenolepis murina*. Vergr. (Nach Grassi und Rovelli.)

Die Entwickelung und damit die Art der Infection ist noch unbekannt; allerdings nimmt Grassi an, dass *Hymenolepis nana* nur eine Varietät von *Hym. murina* (Duj.), die in Ratten lebt, sei; für diese Form steht nach Grassi directe Entwickelung mit Wegfall des Zwischenträgers aber mit Einhaltung des Finnenstadiums fest; d. h. Ratten inficieren sich mit *Hym. murina* direct dadurch, dass sie reife Glieder resp. Oncosphaeren dieser Art aufnehmen, aus denen dann in der Darmwand die kleine Finne entsteht (Fig. 160); ausgebildet fällt sie in die Darmlichtung und wächst zum Bandwurm aus. Die Identität beider Formen wird jedoch bestritten (Moniez, R. Blanchard, v. Linstow), wenn auch ihre nahe Verwandtschaft nicht geleugnet werden kann. Grassi hat 6 Personen reife Glieder von *Hymenolepis murina* gegeben, aber nur bei einer Bandwürmer abtreiben können, was in einem Districte, wo *Hym. nana* beim Menschen häufig vorkommt, nichts beweist; es war ferner nicht möglich, Ratten durch Glieder der *Hym. nana* (vom Menschen) zu inficiren. Demnach dürfte diese Form eine selbständige Art repräsentiren, die aber vielleicht in der gleichen Weise eines Zwischenträgers entbehrt wie *Hym. murina.*[1])

---

[1]) Litteratur. Siebold, C. Th. v. Ein Beitr. z. Helm. hum. (Z. f. w. Zool. IV. 1852. p. 64). — Spooner, E. A. Spec. of T. nana (Am. journ. med. sc. [2] LXV. 1873. p. 136). — Grassi, B. Die T. nana u. ihre med. Bedtg. (C. f. B. u. P. I. 1887. p. 97). — Einig. weit. Nachr. üb. T. nana (ibid. II. 1887. p. 282). — Entw. d. T. nana (ib. p. 305). — Cenno prev. int. ad una nuov. mal. par. nell' uomo (Gazz. d. osp. 1886. p. 450; 619). — Comini, E. Epilessia rifl. da T. nana (Gazz. d. osp. VIII. 1887. p. 174). — Due casi d. T. nana (Gazz. med. ital.-lomb. 1888.

2. *Hymenolepis diminuta* (Rud.) 1819.

Syn. *Taenia diminuta* Rud. 1819. — *T. leptocephala* Crepl. 1825. — *T. flavopunctata* Weinld. 1858. — *T. varesina* E. Parona 1884. — *T. minima* Grassi 1886.

20—60 cm lang und bis 3,5 mm breit; 600—1000 Glieder. Kopf sehr klein (0,2—0,5 mm), keulenförmig, mit rudimentärem, unbewaffnetem Rostellum; Hals kurz; reife Glieder 3,5 mm breit, 0,66 mm lang: Eier rund oder oval (0,060 - 0,070 : 0,070—0,086 mm); Eischale gelblich, verdickt, undeutlich radiär gestreift; Embryonalschale doppelt, dünn; die äussere an den Polen etwas zugespitzt; Oncosphaera 0,028 : 0,036 mm.



Fig. 161. *Hymenolepis diminuta*, Scolex, vergr. (Nach Zschokke.)

Hym. diminuta lebt im Darm von Muriden (*Mus decumanus*, Wanderratte, *M. rattus*, Hausratte, *M. musculus*, Hausmaus und *M. alexandrinus*), gelegentlich auch beim Menschen.

Weinland beschrieb sie nach Exemplaren, welche 1842 Dr. E. Palmer in Boston von einem 19 Monate alten Kinde gesammelt hatte, als *T. flavopunctata*; ein zweiter Fall ist erst 1889 durch Leidy von einem dreijährigen Kinde aus Philadelphia angeführt worden, ein dritter gleichzeitig durch E. Parona von einem 2jährigen Mädchen in Varese (*T. varesina*); einen weiteren Fall beschrieb Grassi von einem 12jährigen Mädchen aus Catania (Sicilien). Das Vorkommen

p. 81). — Perroncito, E. Caso di T. nana (Giorn. R. Acc. med. Torino. XXXV. 1887. p. 7). — Perroncito, E., ed P. Airoldi. Caso di T. medioc. e di molte T. nan. (ibid. XXXVI. 1888. p. 312. — Gazz. d. osp. 1888. p. 554). — Senna. Stor. clin. di sei casi d. T. nana (Gazz. med. ital. Lomb. XLVIII. Ser. 9. T. II. 1889. p. 245; 255; 265). — Orsi, F. Sei casi d. T. nana (ibid. p. 235). — Sonsino, P. Tre casi di T. nana nei dint. di Pisa (Riv. ital. clin. med. III. 1891). — Ransom, W. H. Prob. exist. of T. nana ... in Engl. (The Lancet. 1888. II). — Nuov. oss. di T. nana (Boll. soc. med. Pisa. I. 1895. p. 4). — Zograf, N. Note sur la myol. d. Cest. Congr. intern. d. Zool. II[e] sess. Moscou. 2[e] part. p. 23). — Wernicke, O. Tenia nana (Anal. circ. med. argent. XIII. 1890. p. 349. — C. R. soc. biol. Paris [9] III. 1891. p. 441 [Blanchard]). — Lutz, A. Beob. üb. d. als T. nana u. T. flavop. bek. Bandw. d. Mensch. (C. f. B. u. P. XVI. 1894. p. 61). — Mertens. Berl. klin. Wchschr. 1892. Nr. 44, 45). — Roeder, H. Ueb. ein. weit. Fall v. T. nana i. Deutschl. (Münch. med. Wchschr. 1899. p. 344). — Rasch, Chr. T. nana in Siam (D. med. Ztg. 1895. p. 143). — Miura, K. u. Yamazaki. Ueb. T. nana (Mitth. med. Fac. Kais. Univ. Tokio. III. 1897. p. 239). — Moniez, R. Sur la T. nana (C. R Ac. sc. Paris. CVI. 1888. p. 368). — Blanchard, R. Hist. zool. et méd. d. Téniad. du genre Hymenol. Paris 1891. — Linstow, v. Ueb. T. nana u. T. murina (Zeitschr. f. d. ges. Naturw. 1896. p. 571). — Grassi, B., e G. Rovelli. Ric. embr. sui Cestodi (Atti Acc. Giern. sc. nat. Catania. Ser. 4. 1892 Vol. IV.).

derselben Art in Italien berichten noch Sonsino und Previtera, in Frankreich Zschokke, in Südamerika Lutz und Magalhães, in Nordamerika Pachard.



Fig. 162. *Hymenolepis diminuta*, zwei Proglottiden schwach vergr. (Nach Grassi)

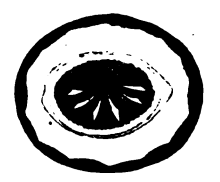


Fig. 163. Ei von *Hymenolepis diminuta*, stark vergr. (Nach Grassi.)

Nach Grassi und Rovelli lebt das Finnenstadium in einem kleinen Schmetterling, sowie in dessen Larve (*Asopia farinalis*), in einem Orthopter (*Anisolabis annulipes*) und in Käfern (*Akis spinosa* und *Scaurus striatus*); Infectionsversuche sind mit Erfolg an Ratten wie am Menschen angestellt worden. In Amerika dürften andere Insectenarten die Zwischenwirthe sein.[1])

3. *Hymenolepis lanceolata* (Bloch) 1782.

Syn. *Taenia lanceolata* Bloch. — *Drepanidotaenia lanceolata* Railliet 1892.

30—130 mm lang, 5—18 mm breit; Kopf sehr klein, kugelförmig; Rostellum cylindrisch, mit einem Ring von 8 Haken (0,031 bis 0,035 mm lang). Hals sehr kurz. Die kurzen Glieder nehmen allmählich und gleichmässig an Breite, sehr viel weniger an Länge

1) Litteratur: **Rudolphi, C. A.** Entoz. syn. Berol. 1819. p. 689. — **Creplin, F. C. H.**, Obs. de entoz. I. Gryph. 1825. p. 71. — **Weinland, D. F.** An essay of tapeworms of man. Cambridge. U. G. 1858. — Beschreibung zweier neuen Taenoiden an d. Menschen (Nov. Act. Acad. Caes. Leop.-Carol. XXVIII. 1861). — **Leidy, J.** Occur. of a rare hum. tapew. (Amer. Journ. of med. sc. [2] LXXXIII. 1884. p. 110). — Proc. Ac. nat. sc. Philad. 1884. p. 137). — **Parona, E.** Du un caso di T. flavop. risc. in una bambina di Varese (Gior. R. Acc. med. Torino. XXXII. 1882. p. 99). — **Grassi, B.** Bestimmg. d. 4 von Parona . . . gef. Taenien (C. f. B. u. P. I. 1887. p. 257). — T. flavop., leptoc., diminuta (Atti R. Acc. sc. Torino. XXIII. 1888. p. 492). — **Sonsino, P.** Su par. dell' uomo con un nuovo caso di T. flavop. (C. f. B., P. u. J. [1] XIX. 1896. p. 937). — **Previtera, G.** Due casi prob. di T. leptoc. nei minat. d. zolfare (Boll. Acc. Gioen. sc. nat. N. S. fasc. 63. Catania. 1900. p. 9). — **Zschokke, F.** Seltene Par. d. Menschen (C. f. B. u. P. XII. 1892. p. 497). — **Lutz, A.** Beobacht. üb. d. als T. nana u. flavop. bek. Bdw. d. Mensch. (ibid. XIV. 1894. p. 61). — **Magalhães, P. G. de.** Ein zweit. Fall v. Hym. dimin. als menschl. Paras. in Brasil. beob. (ib. [I] XX. 1896. p. 673). — **Pachard, F. A.** T. flavop. with descr. of a new specim. (Journ. am. med. ass. XXXV. 1900. p. 1551. — **Grassi, B.**, e **G. Rovelli.** Ric. embr. s. Cestodi. Catania 1892.

zu; die weiblichen Drüsen liegen auf der dem Genitalporus entgegengesetzten Seite, die 3 elliptischen Hoden auf der Porusseite; Cirrus schlank, bewaffnet. Eier mit drei Hüllen, oval (0,050 : 0,035 mm), die äussere Hülle membranös, vielfach gefaltet; mittlere dick, innere sehr dünn.

Bewohnt den Darm von Enten-, Gänse- und Taucherarten.

Zschokke berichtet, 2 Exemplare erhalten zu haben, die einem zwölfjährigen Knaben in Breslau zu 2 verschiedenen Malen spontan abgegangen sind.

Das zugehörige Cysticercoid lebt nach Mrázek in Cyclopiden des süssen Wassers, nach Daday auch in *Diaptomus spinosus.*[1])



Fig. 164. *Hymenolepis lanceolata.* Nach Goeze. Nat. Gr. Rechts oben zwei Haken, 120/1. Nach Krabbe.

5. Gttg. *Davainea* R. Blanch. 1891.

Scolex mehr oder weniger kugelig, mit einem zahlreiche, hammerförmige Haken in 2 Ringen führenden Rostellum; Saugnäpfe mit mehreren Ringen von kleinen Häkchen umgeben: Genitalpori am selben Seitenrand oder unregelmässig alternirend; Eier gewöhnlich zu mehreren in Eikapseln, fast die ganzen reifen Glieder erfüllend. Besonders in Vögeln.

1. *Davainea madagascariensis* (Davaine) 1869.

Syn. *Taenia madagascariensis* Dav. — *Taenia demerariensis* Daniels 1895.

25—30 cm lang; Kopf mit vier grossen, runden Saugnäpfen, Rostellum mit 90 Haken (0,018 mm lang); 500—700 Glieder, von denen die letzten 100 mit Eiern erfüllt sind und die Hälfte des ganzen Wurmes bilden; im reifen Zustande 2 mm lang, 1,4 mm breit; Genitalpori am selben Seitenrand; ca. 50 Hoden; der Uterus besteht aus einer Anzahl von Röhren, die jederseits in einen fast kugeligen

---

[1]) Litteratur: Bloch, M. E. Abhdlg. v. d. Erzg. d. Eingeweide-Würmer. Berlin 1782 — Feuereisen, J. Beitr. z. Kenntn. d. Taen. (Z. f. w. Z. XVIII. 1868. p. 161). — Wolffhügel, K. Drep. lanc. Bl. (C. f. B., P. u. J. [I] XXVIII. 1900. p. 49). — Zschokke, F. Hym. lanc. Bl. als Schmar. d. Menschen (ibid. XXXI. Orig. 1902. p. 331). — Mrázek, A. Zur Entw. einig. Taenien (Sitzgsber. K. böhm. Ges. d. Wiss. Math.-nat. Cl. Prag. 1896. Art. XXXVIII). — Daday, E. v. Helm. Stud. Einige in Süssw.-Entomostr. leb. Cercocystis-Formen (Zool. Jahrb. Syst. Abth. XIV. 1900.

Ballen aufgerollt sind; sind diese mit Eiern gefüllt, dann entrollen sich die Windungen, durchsetzen das Glied und verlieren hierauf ihre Wandung; die frei im Parenchym liegenden Eier werden schliesslich zu einem oder mehreren von stark wuchernden Parenchymzellen umgeben; so entstehen die 300—400, das ganze reife Glied einnehmenden Eierballen. Die kugelige (0,008 mm) Oncosphaera ist von zwei glashellen Schalen umgeben, von denen die äussere in zwei zipfelförmige Fortsätze ausläuft.



Fig. 165. Scolex von *Davainea madagascariensis*. 14/1. Nach Blanchard. Die Haken sind abgefallen.

Davainea madagascariensis ist bisher nur aus dem Menschen bekannt geworden; Davaine beschrieb die Art nach Bruchstücken, die ihm aus Mayotte (Comoren) zugegangen waren und von zwei Kindern (Creolen) herstammten; vier Fälle sammelte Chevreau in Porte-Louis (Insel Mauritius), ebenfalls von Kindern; das erste vollständige Exemplar erhielt Leuckart, es stammte von einem dreijährigen Knaben aus Bangkok, dem Sohn eines dänischen Capitains; Daniels fand bei der Section eines erwachsenen Eingeborenen zu George Town (Guyana) zwei Exemplare (*Taenia demerariensis*) und endlich beschreibt Blanchard noch ein vollständiges Exemplar, das sich in der Davaine'schen Helminthensammlung in Paris fand und von einem dreijährigen Mädchen aus Nassi-Bé (Madagascar) stammte. — Der Zwischenträger ist unbekannt[1]).

2. *Davainea* (?) *asiatica* (v. Linst.) 1901.

Syn. *Taenia asiatica* v. Linstow.

Es liegt nur ein kopfloses und nicht ganz reifes Exemplar vor, das im zoologischen Museum der Kais. Academie der Wissenschaften zu St. Petersburg aufbewahrt wird, aus dem Menschen stammt und von Anger in Aschabad (asiatisches Russland, in der Nähe der Nord-

1) Litteratur: Grenet et Davaine. Not. sur une nouv. esp. de Taenia rec. à Mayotte (Mém. soc. biol. Paris [5] I. 1869. p. 233. — Arch. de méd. nav. XIII. 1870. p. 134). — Chevreau, P. Le T. madagasc. (Bull. soc. méd. de l'île Maurice IX. 1891. p. 523) und Blanchard, P. Note sur quelq. vers par. de l'homme (C. R. soc. biol. Paris [9] III. 1891. p. 604). -- Leuckart, R. Ueber T. mad. (Verhandl. d. D. Zool. Ges. I. Leipzig. 1891. p. 68). — Daniels, C. W. T. demerariensis (Brit. Guiana. med. ann. hosp. rep. 1895. — The Lancet. 1896. II, p. 1455). — Blanchard, R. Le Dav. mad. à Guyane (Bull. Ac. méd. [3] XXXVII. 1897. p. 34). — Blanchard, R. Un cas inéd. de Dav. mad. consid. sur le genre Davainea (Arch. parasitol. II. 1899. p. 200).

grenze von Persien) gesammelt ist. Das Exemplar ist 298 mm lang, vorn nur 0,16 mm, hinten 1,78 mm breit; die Zahl der Glieder beträgt etwa 750. Die Genitalpori liegen an demselben Seitenrande; Hoden kugelig, in einer dorsalen und ventralen Schicht in der Markschicht gelegen; Cirrusbeutel birnförmig, 0,079 mm lang, 0,049 mm breit; weibliche Drüsen vorn in den Gliedern, Keimstock an die Excretionsgefässe reichend; Dotterstock klein, kugelig. Vagina mit grosse, spindelförmigem Receptaculum seminis; Uterus in 60—70 grossem, unregelmässig polypedrische Eiersäckchen zerfallen [1]).

6. Gttg. *Taenia* L. 1758.[2])

Taeniiden von meist bedeutender Länge, deren reife Glieder erheblich länger als breit sind. Scolex mit Rostellum und gewöhnlich doppeltem Hakenkranz; ausnahmsweise wird das Rostellum zu einem scheitelständigen Saugorgan umgewandelt, dessen ursprüngliche Bewaffnung schwindet. Hals länger oder kürzer. Junge Glieder breiter als lang, mittelreife quadratisch; Genitalpori an den Seitenrändern hervortretend, unregelmässig alternirend. Genitalien in jedem Glied nur einmal vorhanden; Hoden meist sehr zahlreich in den Seitentheilen des Mittelfeldes, Keimstock, Schalendrüse und Dotterstock in der hinteren Hälfte des Mittelfeldes; Uterus mit Medianstamm und später auftretenden Seitenästen, bei deren Entwickelung die Hoden, später auch Keim- u. Dotterstock schwinden. Eischale dünn u. hinfällig, kugelig, mit oder ohne Filamente; Embryonalschale dick, radiär gestreift. Finne ein Cysticercus, Coenurus oder Echinococcus, meist in Pflanzenfressern; erwachsen in fleischfressenden Säugern und im Menschen.

1. *Taenia solium* L. p. p. 1767.

Syn. *Taenia cucurbitina* Pall. 1781. — *T. pellucida* Goeze 1782. — *T. vulgaris* Werner 1782. — *T. dentata* Gmel. 1790. — *Halysis solium* Zeder 1800. — *T. humana armata* Brera 1802. — *T. (Cystotaenia) solium* Leuck. 1862.

---

[1]) Litteratur: Linstow, v. Taenia asiatica, eine neue Taenie d. Mensch. (C. f. B., P. u. J. [I] XXIX. 1901. p. 982.

[2]) Die Griechen nannten die Bandwürmer *ἕλμινθες πλατεῖαι*, seltener *κηρία* (= fascia), die Römer *Taenia, Tinea, Taeniola,* später *Lumbrici,* gewöhnlich mit dem Zusatz *lati,* zum Unterschied von den Lumbrici teretes (Spulwürmer); die Proglottiden hiessen Vermes cucurbitini, die Cysticerken *χάλαζαι* (Hagelkorn), später Hydatiden. Erst Plater (1602) unterschied unter den Lumbrici lati des Menschen *Taenia intestinorum* (= Bothriocephalus latus) von *Taenia longissima* (= Taenia saginata). Die Bezeichnung *Solium* findet sich schon bei Arnoldus Villanovanus, der um 1300 lebte, und bedeutet nach ihm soviel wie „cingulum" (Gürtel, Kette), während N. Andry 1700 dieses Wort von „solus" ableitet, da der Wurm immer nur allein im Menschen vorkomme. Leuckart resp. Krehl leiten „solium" von dem syrischen „schuschl" (die Kette) ab, das im Arabischen zu susl oder sosl und bei Lateinern zu sol-ium geworden sei. Was bei Linné unter *Taenia solium* verstanden wurde, war meist unsere *Taenia saginata* allein; unterschieden wurde die letztere zuerst von Goeze, doch kam dies in Vergessenheit, bis Küchenmeister 1852 die Unterschiede nochmals hervorhob.

Mittlere Länge des ganzen Bandwurmes etwa 2—3 m, doch auch darüber. Kopf kugelig, 0,6—0,8—1,0 mm im Durchmesser. Rostellum kurz, mit einem doppelten Kranze von 22—32, meist von 26—28 Haken; regelmässig wechseln grosse und kleine Haken ab. Länge der grossen Haken 0,16—0,18 mm, der kleinen 0,11—0,14 mm. Das Rostellum manchmal schwarz pigmentirt. Die Saugnäpfe sind halbkugelig, 0,4—0,5 mm im Durchmesser. Hals ziemlich dünn und lang (5—10 mm). Die Proglottiden, deren Zahl etwa 800—900

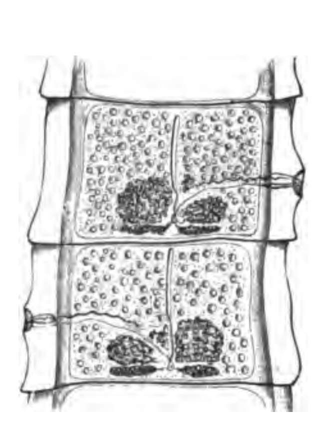


Fig. 166. Zwei mittelreife Proglottiden von *Taenia solium* mit Geschlechtsorganen und Excretionsgefässen.



Fig. 167. Kopf von *Taenia solium.* 45/1.

beträgt, nehmen sehr allmälig an Grösse zu; ungefähr 1 m hinter dem Kopfe sind sie quadratisch und besitzen die Geschlechtsorgane in voller Ausbildung; zur Ablösung reife Glieder sind 10—12 mm lang, 5—6 mm breit. Die Genitalpapillen stehen ziemlich regelmässig alternirend am Seitenrande und zwar etwas hinter seiner Mitte. Der ausgebildete Uterus besteht aus einem Medianstamm und jederseits 7—10 zum Theil wieder verästelten Seitenzweigen. Die Eier sind oval, die Eischale sehr dünn und hinfällig; Embryonalschale dick, radiär gestreift, leicht gelblich gefärbt, kugelig, 0,031 bis 0,036 mm im Durchmesser, die sechshakige Oncosphaera ebenfalls kugelig, 0,02 mm im Durchmesser.

Missbildungen sind nicht so häufig wie bei *Taenia saginata*; sie bestehen in theilweiser oder völliger Verschmelzung zweier oder mehrerer Proglottiden, Ausbildung einzelner keilförmiger Glieder, Fensterung auf grösseren oder kürzeren Strecken und sogenannter Doppelbildung, wo dann der Kopf 6 Saugnäpfe und die Glieder Y-förmigen Querschnitt besitzen. Auch die Oncosphaeren enthalten gelegentlich mehr als 6 Häkchen. Schmächtige Exemplare

haben zur Aufstellung einer besonderen Species (*T. tenella*) resp. einer Varietas minor Veranlassung gegeben.

Taenia solium findet sich im erwachsenen Zustande ausschliesslich im Dünndarm des Menschen; meist ist der Kopf im vorderen Drittel befestigt und die Kette zieht in vielfachen Windungen nach hinten; um das Hinterende liegen gewöhnlich einige reife, abgestossene Proglottiden, die meist bei der Defaecation abgehen. Ausnahmsweise können Proglottiden oder ganze Würmer bei bestehenden, abnormen Communicationen mit benachbarten Organen in diese gerathen, z. B. Leibeshöhle, Harnblase, oder in einen sogenannten Wurmabscess der Bauchdecken; mitunter werden Glieder einzeln oder in grösseren Stücken auch beim Erbrechen entleert.

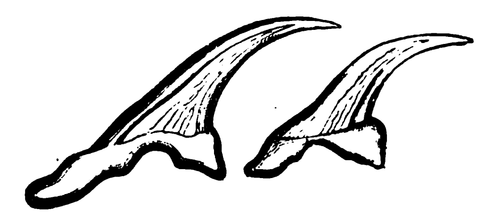


Fig. 168. Grosser und kleiner Haken von *Taenia solium*. 280/1. (Nach Leuckart.)

Das zu *Taenia solium* gehörige Finnenstadium, *Cysticercus cellulosae* (Fig. 141), lebt vorzugsweise im intermusculären Bindegewebe, doch auch in anderen Organen beim Hausschwein, ist jedoch auch aus einigen anderen Säugethieren, wie Wildschwein, Schaf[1]), Reh, Hund, Katze, brauner Bär und Affen, sowie aus dem Menschen selbst bekannt. Die Schweinefinne ist eine elliptische Blase von 6—20 mm Längs- und 5—10 mm Querdurchmesser; mit blossem Auge bemerkt man in der Mitte des langen Aequators einen weissen Fleck, den invaginirten Kopf; man kann ihn leicht durch Druck auf die Blase hervorstülpen und durch Untersuchung mit dem Mikroskop sich von seiner Uebereinstimmung mit dem Kopfe der *Taenia solium* überzeugen.

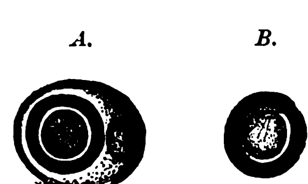


Fig. 169. *A.* Ei von *Taenia solium* mit ausgebildetem Embryo; innerhalb der Eischale der Rest des Dotters. *B.* isolirter Embryo von *T. solium* innerhalb der Embryonalschale. 450/1.



Fig. 170. Zwei reife Proglottiden von *T. solium* mit gefülltem Uterus. 2/1.

[1]) Die in der Musculatur der Schafe selten vorkommenden Finnen sind entweder verirrte *Cysticercus tenuicollis*, der normaler Weise sich an Organen der Leibeshöhle entwickelt und zu *Taenia marginata* der Hunde gehört, oder auch *Cyst. cellulosae* (vergl. Bongert in Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg. IX. 1899. p. 86).

Durch zahlreiche Versuche ist festgestellt, dass der *Cysticercus cellulosae* des Schweines, in den Darm des Menschen eingeführt, zu *Taenia solium* auswächst (Küchenmeister 1855, Humbert 1856, Leuckart 1856, Hollenbach 1859, Heller 1876); ebenso ist durch Verfütterung reifer Proglottiden der *Taenia solium* an Schweine der Cysticercus oft absichtlich gezogen worden (P. J. van Beneden 1853, Haubner und Küchenmeister 1855, Leuckart 1856, Mosler 1865, Gerlach 1870 etc.); dagegen ist es nicht gelungen, den *Cysticercus cellulosae* im Darm von Schweinen, Hunden, Meerschweinchen, Kaninchen und Affen (*Macacus cynomolgus*) anzusiedeln, also in die Taenie umzuwandeln, ebenso in der Regel nicht, Hunde finnig zu machen[1]).

Die Entwickelung des *Cysticercus cellulosae* dauert etwa 2½—3—4 Monate; wie lange die Cysticerken in Thieren lebensfähig bleiben, ist unbekannt; nicht selten gehen sie auf früheren oder späteren Stadien zu Grunde, verkäsen oder verkalken. Herauspräparirte Cysticerken sterben in Wasser bei einer Temperatur von + 47—48° C., im Fleisch erhalten sie sich bei normaler Temperatur bis zu 29 Tagen und mehr lebensfähig. Durch den jetzt üblichen raschen Pökel- und Räucherungsprocess gehen die Finnen in der Regel nicht zu Grunde, dagegen werden sie durch längeres Einwirken von Kälte sicher getödtet (Ostertag).

Nach dem Mitgetheilten unterliegt es nicht dem mindesten Zweifel, dass der Mensch sich mit *Taenia solium* fast ausschliesslich durch den Genuss finnigen Schweinefleisches in einem Zustande, der das Leben der Finnen nicht gefährdet, inficirt; ebenso gut kann die Infection auch durch Genuss finnigen Fleisches der anderen oben genannten Thierarten, soweit es vom Menschen verzehrt wird, erfolgen, wenngleich praktisch dieser Weg nur ausnahmsweise in Betracht kommt wegen der Seltenheit des *Cyst. cellulosae* in Reh, Schaf, Hund.

Die Schweine dagegen sind sehr viel häufiger finnig, doch haben sich nachweislich die Verhältnisse seit Einführung der Fleischbeschau erheblich gebessert: im Königreich Preussen kam 1876—1882 durchschnittlich 1 finniges unter 305 geschlachteten Schweinen vor; 1886—89 1 : 551; 1890—92 1 : 817; 1896 1 : 1470 und 1899 1 : 2102; im Königreich Sachsen wurde 1894 auf 636 Schweine 1 finniges, 1895 auf 2049 und 1896 erst auf 5886 ein inficirtes gefunden. In Süddeutschland sind finnige Schweine sehr selten; dagegen kommen finnige Schweine in den östlichen Provinzen Preussens häufiger vor; 1892 stellte sich die Zahl der finnigen zu den geschlachteten Schweinen

im Reg.-Bez.	Marienwerder	1 : 28,
„ „	Oppeln	1 : 80,
„ „	Königsberg	1 : 108,
„ „	Stralsund u. Posen	1 : 187,
„ „	Danzig, Frankfurt a. O. u. Bromberg	1 : 250, dagegen

1) Vielleicht hängt dies damit zusammen, dass nicht das richtige Altersstadium gewählt wurde; nach Gerlach sind nur junge Schweine (bis ½ Jahr alt) infectionsfähig.

im Reg.-Bez. Arnsberg 1:865,
" " Coblenz 1:975,
" " Düsseldorf 1:1070,
" " Münster u. Wiesbaden . . . . . 1:1900.

Für ganz Preussen betrug im selben Jahr die Zahl 1:1290, in den östlichen Provinzen dagegen 1:604. Die Ursache hierfür liegt in erster Linie in der Art der Haltung der Schweine: wo diese den ganzen Tag in den Gehöften kleiner ländlicher Besitzer, auf der Dorfstrasse und auf der Weide sich herumtreiben, haben sie weit eher die Möglichkeit, die Oncosphären der *Taenia solium* aufzunehmen, als wenn sie in guten Stallungen gehalten werden.

Die geographische Verbreitung der *Taenia solium* dürfte im Allgemeinen mit der des Hausschweines und der Gewohnheit, Schweinefleisch in irgend einer Form, aber ungenügend oder gar nicht zubereitet zu geniessen, Hand in Hand gehen. Es giebt resp. gab einzelne Districte in Deutschland, Frankreich, Italien und England, wo der bewaffnete Bandwurm häufig war (z. B. Thüringen, Braunschweig, Sachsen, Hessen, Westphalen, während er in Süddeutschland sehr selten ist und war); es ist auch verständlich, dass er im Orient, in Asien und Afrika in Folge der Enthaltung vom Genuss des Schweinefleisches seitens der Muhamedaner, Juden etc. sehr selten vorkommt. Auch in Nordamerika ist *Taenia solium* recht selten; was von dort mit diesem Namen bezeichnet wird, ist gewöhnlich *Taenia saginata* (Stiles). In den letzten Jahrzehnten hat aber *Taenia solium* auch im nördlichen und östlichen Deutschland ganz erheblich abgenommen wegen der mit Rücksicht auf die Trichinose eingetretenen Vorsicht des Publicums beim Genuss von Schweinefleisch, vorzugsweise aber, weil finniges Fleisch nur als solches und gewöhnlich nur gut durchgekocht in den Handel gebracht werden darf; stark finniges Fleisch darf überhaupt nicht zum Genuss verkauft, kann jedoch technisch verwerthet werden.

Das Vorkommen des *Cysticercus cellulosae* beim Menschen ist seit 1558 bekannt (Rumler: Obs. med. LIII. p. 32); kaum ein Organ des Menschen giebt es, in dem nicht einmal Finnen beobachtet worden wären; am häufigsten findet man sie im Hirn[1]), wo sie meist zu der als *Cyst. racemosus* bekannten Formvarietät auswachsen, sodann im Auge, in der Musculatur, im Herzen, Unterhautbindegewebe, Leber, Lunge, Abdominalhöhle etc. Die Zahl der in einem Menschen

---

[1]) Dressel fand z. B. unter 87 Finnenkranken den *Cysticercus* 72 mal im Gehirn, 13 mal in den Muskeln, K. Müller unter 36 Fällen 21 im Gehirn, 12 in den Muskeln, 3 im Herzen, Haugg unter 25 Fällen 13 mal im Gehirn, 6 mal in den Muskeln, 2 mal in der Cutis etc.; nach Graefe kam in Halle und Berlin auf 1000 Augenkranke einer mit Cysticercus im Auge, in Stuttgart erst auf 4000, in Paris auf 6000, in Kopenhagen auf 8000.

beobachteten Finnen schwankt zwischen einigen wenigen und mehreren Tausend. Dem Geschlecht nach überwiegen Männer (60—66 % der Befallenen). Je nach der Natur des befallenen Organes resp. dem Sitz sind die von den Cysticerken beim Menschen hervorgerufenen Störungen verschieden; in den Hirnhäuten sitzend wirken sie wie Tumoren.

In den letzten Jahrzehnten sind aber auch diese Fälle seltener geworden; so hat sich nach Virchow die Zahl der Finnenfunde im Gehirn von 1 auf 31 secirte Leichen nach Einführung der Fleischbeschau auf 1 : 280 vermindert; Hirschberg fand 1869—1885 unter 60000 Augenkranken 70mal Finnen in den Augen, in den folgenden 6 Jahren unter 46000 nur 2.

Die Infection des Menschen mit Cysticerken kann nur dadurch geschehen, dass Oncosphaeren der *Taenia solium* in den Magen gelangen, einmal durch die Nahrung mit Gemüsen, Salaten, die mit Oncosphaeren enthaltender Jauche begossen wurden, wohl auch durch Genuss verunreinigten Wassers; weit häufiger inficiren sich die Träger der *Taenia solium* selbst durch Unsauberkeit bei der Defaecation, wofür die Aborte in öffentlichen Localen und vielen Privathäusern ein beredtes Zeugniss liefern. Die kleinen Oncosphaeren können hierbei leicht an die Finger und von da an den Mund gelangen (Schnurrbartstreichen, Kauen an den Nägeln). Sehr viel seltener, doch immerhin möglich ist die Uebertragung durch Dritte oder eine innerliche Selbstinfection, wenn bei Brechacten in der Nähe des Magens liegende, reife Proglottiden in diesen gelangen; etwa zurückbleibende Oncosphaeren oder Glieder verhalten sich dann so, als ob sie durch den Mund eingeführt worden wären.

Wegen dieser Gefahren der inneren oder äusseren Selbstinfection ist es daher Pflicht der Aerzte nach Constatirung des Vorhandenseins von Taenien[1]) dieselben abzutreiben und hierbei auftretendes Erbrechen mit allen Mitteln hintanzuhalten; ebenso wichtig ist es aber auch, die für die Vernichtung der abgetriebenen Parasiten nothwendigen Massnahmen zu treffen. Beiläufig sei bemerkt, dass bei Abtreibungscuren nicht selten der Scolex im Darme zurückbleibt, die Cur ist dann nicht gelungen, da der Scolex von neuem Proglottiden treibt und nach etwa 11 Wochen die ersten wieder reif sind und in den Faeces erscheinen.

---

1) Die Diagnose ist in der Regel nicht schwierig, vielfach beobachten die Patienten selbst das Abgehen der kürbiskernähnlichen Glieder mit dem Koth, doch ist auch in diesem Fall die Diagnose sicher zu stellen; in anderen Fällen giebt die Auffindung der beschalten Oncosphaeren, die mit anderen Bestandtheilen der Faeces nicht zu verwechseln sind, vollständige Sicherheit, wenn auch die Differentialdiagnose zwischen *T. solium* u. *T. saginata* allein nach den Oncosphaeren kaum möglich ist; doch lassen abgegangene Glieder, die zwischen 2 Objectträgern etwas gedrückt werden, die vorliegende Species an der Form des Uterus erkennen.

Auch unter den *Cysticerken* kommen manche Missbildungen vor: so Mangel des Rostellums und der Haken, oder Doppelbildungen mit 6 Saugnäpfen, oder durch die Umgebung bedingte Wachsthumsabnormitäten, die man mit besonderen Namen belegt hat: *Cysticercus racemosus* Zenk. (= *C. botryoides* Hell. = *C. multilocularis* Küchenm.); diese Formen finden sich besonders an der Basis des Hirns, sind unregelmässig verzweigt und entbehren oft des Kopfes.

Ein gewisses Interesse knüpft sich an jene Formen, welche zur Aufstellung einer distincten Species:

Cysticercus acanthotrias Weinl. 1858

geführt haben.

Bei einer an Phthise verstorbenen weissen Virginierin wurde ein *Cysticercus* an der Dura mater und 11—14 Exemplare in Muskeln und der Unterhaut gefunden; die Untersuchungen von Weinland[1]) und Leuckart[2]) ergaben nun, dass diese in Form und Grösse dem *Cysticercus cellulosae* gleichenden Finnen einen dreifachen Kranz von je 14—16 Haken auf dem Rostellum trugen, die sich auch von den Haken des *Cysticercus cellulosae* resp. der *Taenia solium* durch etwas grössere Länge der hinteren Wurzelfortsätze und schlankere Form der Kralle unterschieden; die grossen Haken waren 0,153—0,196 mm, die mittleren 0,114 bis 0,14 und die kleinen 0,063—0,07 mm lang.

Auf Grund dieser Verschiedenheiten ist eine besondere Cysticercus-Species, die natürlich eine besondere Taenien-Art (*T. acanthotrias* Lkt.) voraussetzt, angenommen worden; es konnte dies mit vollem Rechte geschehen, so lange der Fall isolirt resp. auf Amerika beschränkt war, da die Möglichkeit bestand, dass die zugehörige Taenie noch gefunden werden würde. In dieser Beziehung hat sich jedoch die Lage geändert: Zuerst hat Delore[3]) einen nussgrossen Cysticercus aus dem Musc. biceps des Oberarmes einer Seidenarbeiterin in Lyon beschrieben, der nach Bertolus drei verschieden grosse Haken von Dimensionen besass, die mit den Zahlenangaben bei Weinland und Leuckart übereinstimmen, so dass an der Richtigkeit der Diagnose um so weniger zu zweifeln ist, als Bertolus ein sehr genauer Beobachter war. Ein zweiter Fall ist durch Cobbold[4]) bekannt geworden, der einen in Dallinger's Sammlung vorhandenen und aus

1) Weinland, D. F. An essay of the tapeworms of man, illust. with orig. woodc. Cambridge U. S. 1858. — System. Catalog aller Helminthen, die im Menschen gefunden werden (Arch. f. Naturgesch. 25. Jhrg. 1859. I. p. 276). — Beschreibung zweier neuer Taenioiden aus dem Menschen etc. (Nov. Act. Acad. Leop.-Caes. T. XXVIII, 1861 mit 5 Taf.). — 2) Leuckart, R. Die mensch. Paras. u. d. v. ihnen herrühr. Krankh. I. 1863. p. 310. — 3) Delore, X. Cysticercus acanthotrias observé chez une jeune fille (Mem. et Compt. rend. soc. sc. méd. Lyon T. II. 1863. p. 202). — 4) Cobbold, T. Sp. On a rare and remarkable parasite from the collection of the Rev. W. Dallinger (Rep. 40 meet. Brit. assoc. adv. scienc. 1870/71. Not. p. 135).

dem Hirn eines Menschen stammenden Cysticercus ebenfalls als *Cyst. acanthotrias* ansieht; endlich ist ein dritter Fall, wiederum aus Frankreich, durch Redon[1]) publicirt worden, der unter zahlreichen *Cysticercus cellulosae* eines Menschen einen mit 41 Haken in drei Reihen auffand und zuerst die Ansicht aussprach, dass *Cyst. acanthotrias* keine besondere Art, sondern nur eine Abnormität des *Cysticercus cellulosae* darstellt. Dieser Ansicht haben sich Blanchard und Railliet angeschlossen; sie dürfte in der That richtig sein, da das Auffinden der zugehörigen, mit drei Hakenringen versehenen grossen Taenie in europäischen Raubthieren nicht zu erwarten ist, auch in dem Redon'schen Falle der *Cyst. acanthotrias* neben *Cyst. cellulosae* vorkam.

Die Lebensdauer des *Cysticercus cellulosae* im Menschen ist eine sehr lange: man hat Augenfinnen bis 20 Jahre lang beobachtet und bei Hirnfinnen verfliessen vom ersten Auftreten der Hirnsymptome bis zum Tode 10—19 Jahre. Abgestorbene Finnen können zusammenschrumpfen oder verkreiden, vielleicht auch verfetten und dann resorbirt werden. Schliesslich sei noch bemerkt, dass, wenn es eines besonderen Beweises dafür bedurfte, dass der *Cysticercus cellulosae* des Menschen in den Entwickelungskreis der *Taenia solium* gehöre, dieser Beweis durch Redon (l. c.) erbracht ist.

Anm. Die p. 217 erwähnte *Taenia tenella* leitete Cobbold von *Cysticerken* aus der Musculatur der Schafe ab, es hat sich aber herausgestellt, dass diese Finnen meist in den Entwickelungskreis der *Taenia marginata* (Hund) gehören (*Cyst. tenuicollis* aus dem Omentum der Schafe); doch kommt, wie bereits angeführt, bei Schafen auch *Cyst. cellulosae* vor. Chatin hat selbst die von Cobbold als *Cyst. ovis* bezeichnete Finne verschluckt, ohne dass eine Taenie in seinem Darm sich angesiedelt hätte, wie denn schon Müller den *Cyst. tenuicollis* vergeblich in sich zur Ansiedelung zu bringen versucht hat; dagegen ergab die Verfütterung des *Cyst. ovis* an Hunde in diesen die *Taenia marginata*[2]).

---

[1]) **Redon.** Exp. sur le dév. rubanaire de Cyst. de l'homme (C. R. Ac. sc. Paris T. 85. 1877. p. 675. — Gaz. méd. Paris. 48e ann. 1877. p. 519. — Arch. vétér. publ. à l'école d'Alfort. II. 1877. p. 910. — Ann. d. sc. nat. Zool. (6). VI. 1877. art. Nr. 4. — [2]) Wichtigste Litterat. üb. *Taenia solium* u. *T. saginata*. **Küchenmeister, E.** Ueb. Cest. i. Allg. u. die d. Mensch. insbes. Zittau 1853. — Exper. Nachw., dass Cyst. cellul. sich in Taenia solium umwandelt (Wien. med. Wchschr. 1855. Nr. 1 1856. p. 319. — Dtsche. Klinik. XII. 1860. p. 187). — **Leuckart, R.** Die Blasenbandw. u. ihre Entw. Giessen 1856. — Finnenzust. d. T. medioc. (Gött. Nachr. 1862. p. 13; 195). — Thier. Paras. d. Mensch. 1. u. 2. Aufl. — **Haubner.** In: Mag. f. d. ges. Thierhlkde. XX. 1854. p. 243; 366; XXI. 1855. p. 100). — **Gerlach, A. C.** Fütterungsvers. bei Schweinen mit T. solium (Jhrsber. Kgl. Thierarzneisch. Hannover. II. 1869. [1870] p. 66; 69). — **Mosler, F.** Helm. Stud. u. Beob. Berlin. 1864. — **Sommer, F.** Bau u. Entw. d. Geschlechtsorg. v. T. medioc. u. T. solium (Z. f. w. Zool. XXIV. 1874. p. 499). — **Lewin.** Cyst. cell. u. sein

2. *Taenia marginata* Batsch 1786.

Syn. *T. e Cysticerco tenuicolli* Küchenmeister 1853. Diese in ihrem Bau sich an *Taenia solium* anschliessende Form lebt im Darm der Hunde und Wölfe; sie wird 1,5—4 m lang, besitzt einen doppelten Hakenkranz von 30—40, durchschnittlich 36—38 Haken und lebt im Finnenzustande (*Cysticercus tenuicollis*) bei Affen, Schweinen, Schafen und Rindern. Wir führen sie hier an, weil nach einer Angabe der *Cyst. tenuicollis* beim Menschen beobachtet sein soll[1]) und zwar in Nordamerika. Doch ist der Fall nicht ganz sicher, da die Hakenzahl geringer war als bei *Cyst. tenuicollis* und mit *Cyst. cellulosae* übereinstimmte, wogegen wiederum die Grösse des Cysticercus auf *Cyst. tenuicollis* hinwies. Eine frühere, von Eschricht herrührende Angabe, dass *C. tenuicollis* in der Leber des Menschen in Island beobachtet sei, beruht nachweislich auf einer Verwechselung.[1])

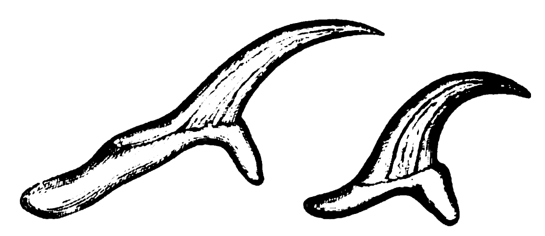


Fig. 171. Grosser und kleiner Haken von *Taenia marginata*. 280/1. (Aus Leuckart.)

3. *Taenia serrata* Goeze 1782.

Wird 0,5—2 m lang, besitzt einen doppelten Hakenkranz von 34—48 (meist 40) Haken; lebt ausschliesslich im Darm des Hundes, die zugehörige Finne (*Cysticercus pisiformis*) im Abdomen bei Hasen und Kaninchen.

Wir führen diese Art unter den Parasiten des Menschen nur mit aller Reserve an, weil Vital[2]) sie zweimal in Constantine (Algerien) beim Menschen beobachtet haben will; die Angaben genügen jedoch nicht, um die Species zu characterisiren; höchstwahrscheinlich handelte es sich um *Taenia solium*. Galli-Valerio verschluckte selbst 5 *Cyst. pisiformis*, jedoch ohne Erfolg.[3])

4. *Taenia crassicollis* Rud. 1810.

Ich führe diese bis 60 cm lang werdende, bewaffnete Art aus dem Darm der Hauskatze nur an, da Krabbe ihr Vorkommen beim Menschen als möglich

---

Vork. i. d. Haut d. Mensch. (Charité-Annal. II. 1877. p. 609. — Arch. f. Dermat. XXVI. 1894. p. 71; 217). — Perroncito, E. Esp. s. prod. del Cyst. della T. medic... (Ann. R. Acc. agric. Torino XX. 1877. — Zeitschr. f. Vet.-Wiss. V. 1877). — Steudener, F. Unters. üb. d. Bau d. Cest. Halle. 1877. — Moniez, R. Ess. monogr. sur les Cyst. (Trav. inst. zool. Lille. III. 1. 1880). — Mém. sur les Cest. (ibid. III. 2. 1881). — Zenker, F. A. Cyst. racem. d. Gehirns. Bonn 1882. — Beneden, E. v. Rech. s. le dév. embr. de quelqu. Tén. (Arch. de biol. II. 1881. p. 183). — Bérenger-Férand, L. J. B. Leç. clin. sur les Ténias de l'homme. Paris 1888. — Schwarz. Zur Unterscheidung der Cyst. cell. v. C. tenuicollis (Zeitschr. für Fleisch- und Milchhyg. III. 1893. p. 89). — 1) Braun, M. Helm. Notizen III. Cyst. tenuicollis und C. acanthotrias beim Menschen (C. f. B. u. Par. XV. 1894. p. 409). — 2) Vital, A. Les entozoaires à l'hôpital de Constantine (Gaz. méd. Paris 1874. p. 285). — 3) Galli-Valerio. C. f. B., P. u. J. (I) XXIII. 1898. p. 941.

hinstellt; ihre Finne (*Cyst. fasciolaris*) lebt nämlich in der Leber bei Mäusen und Ratten; in Jütland sollen nun nach Krabbe zerhackte Mäuse (auf Brot gestrichen) als Volksmittel gegen Harnverhaltung roh genossen werden, womit jedenfalls die Möglichkeit der Einfuhr des *Cyst. fasciolaris* in den Darm des Menschen gegeben ist. (Nord. med. Arkiv XII. 1880.)

5. *Taenia saginata* Goeze 1782.

Syn. *T. solium* L. 1767 (pro parte). *T. cucurbitina* Pallas 1781 (p. p.). *T. inermis* Brera 1802. Moquin-Tandon 1860. *T. dentata* Nicolai 1830. *T. lata* Pruner 1847. *Bothriocephalus tropicus* Schmidtmüller 1847. *T. mediocanellata* Küchenmeister 1855. *T. zittavensis* Kchmst. 1855. *T. tropica* Moquin-Tandon 1860. *T.* (*Cystotaenia*) *mediocanellata* Leuckart 1863.

Mittlere Länge des ganzen Bandwurmes 4—8—10 m und darüber bis 36 m, ja nach Bérenger-Férand bis 74 m (?). Kopf mehr cubisch, 1,5—2,0 mm im Durchmesser; Saugnäpfe halbkugelig (0,8 mm), oft schwarz pigmentirt; an Stelle des Rostellums findet sich ein saugnapfartiges Organ, das oft auch pigmentirt ist. Hals ziemlich lang, etwa halb so breit wie der Kopf; die Proglottiden, deren Zahl über 1000 beträgt, nehmen sehr allmälig an Grösse zu; die reifen, abgelösten Glieder haben exquisite Kürbiskernform und sind etwa 16—20 mm lang, 4—7 mm breit. Die Genitalpapillen stehen unregelmässig alternirend, etwas hinter der Mitte des Seitenrandes. Der Uterus besitzt an seinem Medianstamm jederseits 20—35 Seitenäste, die vielfach selbst verzweigt sind. Die Eier sind mehr oder weniger kugelig, die Eischale bleibt leichter erhalten und trägt ein oder zwei Filamente; die Embryonalschale ist dick, radiär gestreift, durchsichtiger und oval, 0,3—0,04 mm lang, 0,02—0,03 mm breit. Die Glieder gehen meist zu mehreren und gewöhnlich spontan, ohne Stuhlgang ab.



Fig. 172. Reifes Glied von *Taenia saginata* G. mit gefülltem Uterus. 2/1.



Fig. 173. Kopfende v. *Taenia saginata* im contrahirten Zustande. 8/1.

Missbildungen sind nicht selten und dieselben wie bei *Taenia solium*; eine dreikantige Form ist von Küchenmeister als *T. capensis* und von Cobbold als *T. lophosoma* bezeichnet worden, Namen, die natürlich ebenso wenig Werth besitzen, wie der Name *T. fenestrata* für perforirte Exemplare. Ferner ist die *T. solium* var. *abietina* Weinl. 1858, die einem Indianer abgegangen ist, wohl eine *T. saginata* mit etwas dichter stehenden Uteruszweigen.

Taenia saginata lebt im erwachsenen Zustande ausschliesslich im Darmcanale des Menschen[1]); die zugehörige Finne ist *Cysticercus bovis* und findet sich fast ausschliesslich im Rind; sie ist klein, 7,5 bis 9 mm lang und 5,5 mm breit, leicht zu übersehen und braucht zu ihrer Entwickelung 1/4—1/2 Jahr. Auch hier haben zahlreiche Versuche den Zusammenhang des *Cysticercus bovis* mit *Taenia saginata* sicher gestellt, ja der Cysticercus ist überhaupt erst durch solche Fütterungen entdeckt worden, nachdem man auf das Rind als den Zwischenträger einer Taenie aufmerksam gemacht worden war.

Die Aerzte beobachteten, dass schwächliche Patienten, besonders Kinder, denen zur Stärkung der Genuss rohen geschabten Rindfleisches verordnet war, *Taenia saginata* acquirirten; es ergab sich ferner, dass Juden, denen aus religiösen Gründen das Schweinefleisch verboten ist, besonders an *T. saginata* litten — wenn *T. solium* beobachtet war, wurde der Genuss von Schweinefleisch oft zugegeben — und endlich erfuhr man, dass gewisse Völker, z. B. die Abyssinier, sehr häufig die *T. saginata* besitzen und nur Rindfleisch, mit Vorliebe roh, verzehren. Diese Erfahrungen veranlassten R. Leuckart 1861, junge Kälber mit den Proglottiden von *T. saginata* zu füttern, um dadurch den noch unbekannten *Cysticercus* zu erziehen, was auch gelang; entsprechende Versuche stellten mit dem gleichen Erfolge Mosler 1863, Cobbold und Simonds 1864 und 1872, Röll 1865, Gerlach 1870, Zürn 1872; Saint-Cyr, Jolicoeur 1873, Masse und Pourquier 1876, Perroncito 1876 an. Ziegen, Schafe, Hunde, Schweine, Kaninchen und Affen zu inficiren, misslang, nur Zenker und Heller konnten junge Ziegen, und Heller auch ein Schaf inficiren — doch sind dies Ausnahmen.



Fig. 174. Ein Stück Muskel vom Rind mit drei *Cysticercus bovis*. Nat. Gr. (Nach Ostertag.)

Weniger zahlreich, eigentlich auch überflüssig, sind künstliche Infectionen des Menschen mit *Cysticercus bovis*, um den Bandwurm zu erziehen; doch ist dies ebenfalls geschehen durch Oliver (1869) in Indien und Perroncito (1877) in Italien. Aus den Versuchen des letzteren geht auch hervor, dass die herauspräparirten Rindsfinnen in Wasser von 47—48 ° C. sicher sterben.

Auffallend war es immer, dass, wenigstens in Mitteleuropa, der *Cysticercus bovis* im Rind nach natürlicher Infektion so selten gefunden wurde, dass fast jeder Fall als Rarität publicirt worden ist, während die zugehörige Taenia im Menschen recht häufig ist. Es liegt das daran, dass bei uns die Rinder meist

[1]) Abnorme Wanderungen sind auch von dieser Art bekannt; vergl. u. A. Stieda, A.: Durchbohr. d. Duod. u. d. Pancreas durch eine Taenia (C. f. B., P. u. J. [I] XXVIII. 1900. p. 430).

nicht stark inficirt sind, woher es wiederum kommt, dass man die kleinen, leicht eintrocknenden Finnen in dem grossen Körper der Wirthe leicht übersieht. Durch Hertwig, den verstorbenen Director des städtischen Viehhofes in Berlin, war 1888 festgestellt worden, dass die Rindsfinne besonders gern in den Musculi pteryogoidei externi und interni sitzt, und seit dieser Zeit werden denn auch weit mehr finnige Rinder in Berlin gefunden:

Jahr.	Zahl der geschl. Rinder.	finnig.	Verhältniss.
1888/89	141 814	113	1 : 1255
1889/90	154 218	390	1 : 395
1890/91	124 593	263	1 : 474
1891/92	136 368	252	1 : 541
1892/93	142 874	214	1 : 672

Seit 1892 hat eine Zunahme der Finnenfunde bei Rindern stattgefunden, was wohl auf die allgemeiner und genauer stattfindende Untersuchung zurückzuführen ist; in den Schlachthöfen Preussens wurden

1892	567
1893	686
1894	748
1895	1143
1896	1918
1897	2629

Rinder finnig befunden; am häufigsten in Neisse (3,2—4 %), Eisenach (1,91 %), Ohlau (1,57 %), Oels i. Schles. (1 %), Marienwerder (0,34—1,2 %). Das Fleisch schwachfinniger Rinder (mit höchstens 10 lebensfähigen Finnen) wird in Stücken von höchstens 5 Pfd. an Selbstkonsumenten verkauft, nachdem es durch Kochen oder 21tägige Pökelung in 25%iger Salzlake oder 21tägiges Hängen in geeigneten Kühlräumen für den Genuss unschädlich gemacht worden ist; einfinnige Rinder werden freigegeben, starkfinnige (mit mehr als 10 lebenden Finnen) dürfen nur technisch verwerthet werden.

Beim Menschen ist die Rinderfinne bisher nur sehr selten beobachtet worden; Arndt (Zeitschr. f. Psych. XXIV) erwähnt einen Fall aus dem Hirn, Heller aus dem Auge und Nabiers und Dubreilh aus dem Hirn (Journ. méd. Bordeaux 1889/90. p. 209), doch sind die Diagnosen wohl nicht ganz sicher, da Hakenlosigkeit mitunter auch bei *Cysticercus cellulosae* vorkommt.

Taenia saginata ist der häufigste Bandwurm beim Menschen (abgesehen von *Dibothriocephalus latus* in einigen Districten) und weit über die Erde verbreitet; seit Alters her kennt man sie aus dem ganzen Orient; häufig ist sie in Afrika, Amerika und Europa, soweit hierüber Nachrichten vorliegen. In den letzten Decennien hat ihre Häufigkeit nachweislich zugenommen, doch dürfte bald in Folge der Ausdehnung der Fleischbeschau und ihrer Verbesserung eine Abnahme erfolgen.

Ueber das Häufigkeitsverhältnis der Cestoden des Menschen giebt folgende Tabelle Aufschluss:

Autor	Jahr	Zahl der Fälle	T. saginata	T. solium	Dibr. latus	Dipyl. canin.	Unbestimmt
Parona-Mailand	1899	150	121	11	4	—	14
Parona-Italien	1868—1899	513	397	71	26	—	19
Krabbe-Dänemark	1869	100	37	53	9	1	—
„ „	1869—1886	200	153	24	16	8	—
„ „	1887—1895	100	89	—	5	6	—
Blanchard-Paris	1895	?	1000	21	—	—	—
Stiles-Ver. Staat.	1895	mehr als 300	mehr als 300	—	3	—	—
Schoch-Schweiz	1869	19	16	1	2	—	—
Zaeslein-Schweiz	1881	?	180	19	?	—	—
Kessler-Petersburg	1888	?	22	16	47	—	—
Mosler-Greifswald	1894	181	112	64	5	—	—
Bollinger-München	1885	25	16	1	8	—	—

6. *Taenia africana* v. Lstw. 1900.

Ueber 1,3 m lang; Glieder durchweg breiter als lang. Scolex unbewaffnet, mit scheitelständigem Saugnapf (0,16 mm); 1,38 mm



Fig. 175. Mittelreifes Glied von *Taenia africana*, vergr. (Nach v. Linstow.) In der Mitte der Keimstock, hinter ihm Schalendrüse und Dotterstock; seitlich Hodenbläschen, nach aussen die Excretionscanäle; links Cirrusbeutel, Vas deferens und Vagina.



Fig. 176. Proglottis von *Taenia africana* mit Uterus; vergr. (Nach v. Linstow.)

breit, 1,03 mm dick, Saugnäpfe 0,63 mm im Durchmesser. Hals sehr kurz, etwas breiter als der Scolex. Zahl der Glieder etwa 600; die hintersten 7 mm lang, 12—15 mm breit; Genitalpori unregelmässig

alternirend, in der Mitte des Gliedrandes; Hoden sehr zahlreich, die ganze Markschicht erfüllend; Vas deferens sehr stark gewunden; Cirrusbeutel birnenförmig und dickwandig; Cirrus mit nach aussen gerichteten Borsten besetzt. Vagina in gleicher Weise ausgestattet; Receptaculum seminis spindelförmig; Keimstock gross, paarig, aus radiär stehenden, nicht verästelten und nicht anastomosirenden, kolbenförmigen Schläuchen bestehend; Dotterstock am Hinterrande der Proglottiden, vor ihm die kugelige Schalendrüse; Uterus mit Medianstamm und jederseits 15—24 nicht gegabelten Seitenästen. Embryonalschale dick, radiär gestreift; kugelig (0,0312—0,0338 mm) oder oval (0,0390 : 0,0338 mm); Häkchen der Oncosphaera 0,0078 mm lang (Fig. 136 a).

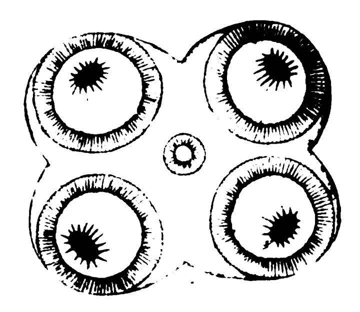


Fig. 177. Kopf von *Taenia africana*, Scheitelfläche; vergr. (Nach v. Linstow.)

Bisher nur in zwei Exemplaren bekannt, die von einem schwarzen Soldaten aus der Umgebung des Nyassasees herrühren. Finne unbekannt, vielleicht im Zebu lebend, dessen Fleisch die Askáris roh zu verzehren pflegen[1]).

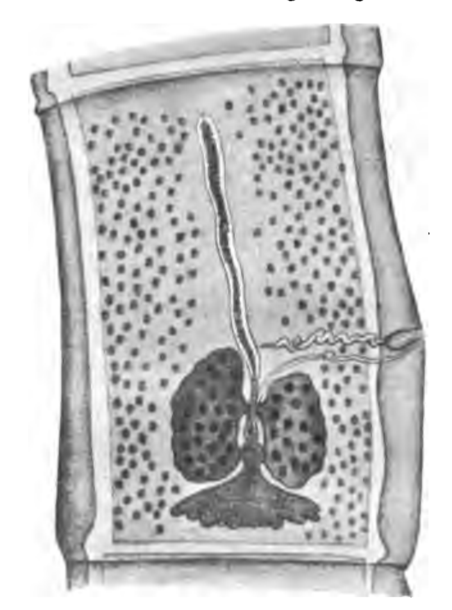


Fig. 178. *Taenia confusa*, mittelreifes Glied. 15/1. (Nach Guyer.)

7. *Taenia confusa* Ward 1896.

Länge 8,5 m, bis 5 mm breit. Scolex nicht bekannt; Hals fehlt; Zahl der Proglottiden 700—800, stets länger wie breit; die hinterste 35 mm lang, 4—5 mm breit; Genitalpori unregelmässig alternirend, hinter der Mitte des Seitenrandes; Hodenbläschen zahlreich; Vas deferens nicht sehr stark geschlängelt; Cirrusbeutel dickwandig, gestreckt kolbenförmig, mit kugliger Vesicula seminalis, Cirrus innen mit Härchen besetzt; Receptaculum se-

[1]) v. Linstow, Taenia africana, eine neue Taenia d. Menschen aus Afrika (C. f. B., P. u. J. [I] XXVIII. 1900. p. 485). — Helm. v. Ufer d. Nyassasees (Jen. Zeitschr. f. Naturw. XXXV. 1900. p. 420).

minis kuglig; Keimstock klein, paarig, jede Hälfte etwa bohnenförmig; Dotterstock schmal, dreieckig; Schalendrüse kuglig; Uterus mit Mediastamm und mit jederseits 14—18 kurzen und verästelten Seitenästen. Beschalte Oncosphaeren oval (0,039 : 0,30 mm), Schal dick, radiär gestreift.

Von dieser Art sind nur 2 Exemplare bekannt, die vom Menschen stammen und zu verschiedener Zeit von einem Arzt in Lincoln (Nebr.) dem ersten Beschreiber übergeben worden sind. Vielleicht ist *Taenia solium* var. *abietina* Weinld., die von einem Chipeway-Indianer herrührt, trotz der kürzeren Glieder dieselbe Art.[1])



Fig. 179. *Taenia confusa*. Reifes Glied. 25/1. (Nach Ward.)

8. *Taenia echinococcus* v. Sieb. 1853.

Syn. *Taenia nana* v. Ben. 1861 (nec. v. Sieb. 1853). — *Echinococcifer echinococcus* Weinl. 1861.

2,5—5—6 mm lang; Kopf 0,3 mm breit, am Rostellum einen doppelten Kranz von 28—50 Haken, die auch in Grösse und Gestalt variiren (grössere 0,040—0,045, kleinere 0,030—0,038 mm lang); Saugnäpfe 0,13 mm gross. Hals kurz. 3—4 Glieder, das hinterste etwa 2 mm lang, 0,6 mm breit. Genitalpori alternirend; 40—50 Hodenbläschen; Vas deferens spiralig gewunden; Cirrusbeutel birnenförmig. Keimstock hufeisenförmig mit nach hinten gerichteter Concavität; Dotterstock paarig, jede Hälfte etwa bohnenförmig, senkrecht zur Ebene des Gliedes; Schalendrüse kuglig. Der Medianstamm des Uterus erweitert sich durch die Füllung mit Eiern und bekommt (an Stelle von Seitenästen) seitliche Ausbuchtungen; nicht selten häufen sich die Eier local an; Embryonalschale ziemlich dünn, radiär gestreift, beinahe kuglig, 0,030—0,036 mm im Durchmesser.

Lebt geschlechtsreif im Dünndarm des Haushundes, des Schakals und des Wolfes, gewöhnlich in grosser Zahl.[2])

---

1) Litteratur: Ward, H. B. Rep. of the Zoologist. (Ann. rep. Nebraska State Board agric. f. 1895. 1896. p. 257; ib. f. 1896. 1897. p. 173). — A new hum. tapeworm (West. med. rev. I. 1896. p. 35). — Proc. Nebr. State Med. f. 1896. p. 83). — Note on T. confusa (Zoolog. Anzeiger. XX. 1897. p. 321). — Guyer, M. F. On the struct. of T. confusa (Zoolog. Jahrb. Abtheil. f. Syst. XI. 1898). — 2) In Island sind 28%, in Lyon 7,1%, in Zürich 3,9%, in Berlin 1% und in Kopenhagen 0,4% der Hunde mit dieser Taenia behaftet, in Australien gar 40—50%; es ist jedoch fraglich, ob nicht dort neben *T. echinococcus* eine zweite verwandte Art vorkommt, da die Form aus *Canis dingo* 10—30 mm lang wird.

Das zugehörige Finnenstadium (*Echinococcus polymorphus*) lebt in verschiedenen Organen, vorzugsweise in Leber und Lunge bei zahlreichen Säugethierarten (27), besonders bei Schaf, Rind und Schwein und kommt nicht allzuselten auch im Menschen vor, in dem aber die Taenie selbst noch nie beobachtet worden ist; demnach kann der Mensch den *Echinococcus* nur acquiriren durch Aufnahme der beschalten Oncosphaeren des „Hundewurms". Die Hunde verstreuen die Oncosphaeren der *T. echinococcus* in ihre Umgebung oder bringen sie durch Zerbeissen der abgehenden Glieder an ihre Lippen resp. in ihr Haarkleid und können sie direct auf den Menschen übertragen (durch Belecken oder bei Benützung desselben Essgeschirrs etc.); in anderen Fällen müssen die Oncosphaeren, die in ihrer Schale eingeschlossen eine Zeit lang dem Vertrocknen widerstehen, irgend wie (beim „Küssen" oder sonstigen Liebkosungen) auf resp. in den Menschen gelangen. Da nun das Echinococcusleiden des Menschen stets ein sehr gefährliches ist, so sind im allgemeinen Interesse neben der Verhinderung der Infection der Hunde durch Vernichtung der Echinococcen [1]) auch alle Massnahmen gerechtfertigt, welche die übergrosse Zahl der Haushunde verringern (z. B. hohe Steuern), ebenso solche, welche die Berührung des Menschen mit Hunden, besonders an frequentirten Stellen (Restaurants, Coupe's von Eisen- und Strassenbahnen) einschränken.



Fig. 180. *Taenia echinococcus.* 50/1. In der zweiten Proglottis erkennt man Cirrusbeutel, Vagina, Uterus, Keimstock, Schalendrüse und Dotterstock, zu den Seiten die Hodenbläschen; die hinterste Proglottis weist den z. Th. mit Eiern erfüllten Uterus, sowie Cirrusbeutel und Vagina auf.

In unseren Schlachtthieren ist der *Echinococcus* sehr häufig; die in den Schlachthausberichten mitgetheilten Zahlen geben jedoch insofern ein unrichtiges Bild, als

[1]) Mosler, F. Ueb. Mittel z. Bekämpfg. endem. vork. Echinococcuskrankh. (Dtsche. Medic.-Ztg. 1889 Nr. 72).

neben der Gesammtsumme der geschlachteten Thiere nur die Zahl derjenigen Organe (Leber und Lunge) publicirt wird, welche so stark mit Echinococcen besetzt waren, dass sie durch Ausschälen der Parasiten nicht in einen markt-



Fig. 181. Schnitt durch eine *Echinococcus*blase mit Brutkapseln. (Nach einem Wachsmodell.)

fähigen Zustand versetzt werden konnten und daher „beanstandet“ wurden. So wurden in Berlin geschlachtet:

im Jahre:	1888/89	1889/90	1890/91	1891/92	1892/93	1896/97
Rinder	141 814	154 218	124 593	136 368	142 874	146 612
Schafe	338 798	430 362	371 943	367 933	355 949	395 769
Schweine	479 124	442 115	472 859	530 551	518 073	694 170

Wegen Echinococcen wurden in denselben Jahren beanstandet:

	Lunge	Leber	Lunge	Leber	Lunge	Leber	Lunge	Leber	Lunge	Leber	Lunge	Leber
Rinder	6578	2668	7266	2418	5792	1938	4497	1721	2563	739	3284	1156
Schafe	5041	3363	5479	2742	4595	2059	4435	1669	3331	1161	4561	1939
Schweine	5910	5285	6523	5078	5083	3735	6037	4374	6785	4312	7888	5398

Wir besitzen jedoch Aufstellungen, welche die Gesammtzahl der mit *Echinococcus* behafteten Thiere angeben:

Autor	Ort	Rinder	Schafe	Schweine
Längrich	Rostock i. M.	26,2 %	37 %	5,4 %
Olt	Stettin	7,1 %	25,8 %	7,3 %
Steuding	Gotha	24,6 %	35,4 %	21,4 %
Prettner	Prag	23,2 %	5,5 %	?

In Güstrow i. Mecklenb. soll die Hälfte der dort geschlachteten Thiere mit Echinococcen besetzt sein, in Wismar 25 % Kühe, 15 % Schafe und 5 % Schweine; nach Meyer waren in Leipzig 3,79 % Landschweine, 24,47 % ungar.

Schweine u. 13,09 % Schafe mit *Echinococcus* inficirt; gleichzeitig stellte sich hierbei heraus, dass bei den Landschweinen häufiger die Leber (3,81 % gegen 0,26 %), bei Schafen häufiger die Lunge (12,71 % gegen 3,73 %) besetzt ist, während bei den ungarischen Schweinen beide Organe fast gleich häufig inficirt sind (14,78 % resp. 12,03 %).

Bau und Entwickelung des Echinococcus (Hülsenwurm).

Der Echinococcus stellt eine kugelige oder rundliche, mit wässeriger Flüssigkeit erfüllte Blase dar, welche aus der Oncosphaera hervorgeht und im Menschen die Grösse eines Kindskopfes erreichen kann, im Schlachtvieh kleiner bleibt (Apfel-, Orangengrösse). Die dünne Blasenwand setzt sich aus einer äusseren geschichteten Cuticula und der ihr innen anliegenden Keim- oder Parenchymschicht (Endocyst) zusammen; letztere weist wiederum zwei Lagen auf, eine äussere Lage kleiner, wenig scharf begrenzter und eine innere Lage grösserer Zellen, enthält aber ausserdem Kalkkörperchen, Muskelfasern und Excretionsgefässe.



Fig. 182. *Echinococcus veterinorum.* Nat. Gr. Die den Echinococcus umschliessende Cystenmembran ist geöffnet und in 5 Zipfeln nach aussen umgeschlagen, so dass die Oberfläche des Hülsenwurms mit den durchschimmernden Brutkapseln zu sehen ist. (Nach Leuckart.)

Auf diesem Stadium der Ausbildung bleibt der Echinococcus sehr häufig bei unseren Schlachtthieren stehen; man bezeichnet ihn dann als Acephalocyste oder als Echinococcus cysticus sterilis. In anderen Fällen entstehen in den Innenraum hinein kleine, hohle „Brutkapseln“ in grosser Zahl, jedoch in ganz unregelmässiger Anordnung; bei ihnen ist die Schichtenfolge umgekehrt wie bei der Mutterblase, d. h. sie sind innen von einer dünnen Cuticula ausgekleidet und führen die Parenchymschicht aussen. An ihrer dünnen Wandung bilden sich

nach aussen oder nach innen Scoleces (Fig. 181) in wechselnder Zahl (3—20 und darüber)[1]. Diese vorzugsweise bei den Hausthieren vorkommende Form ist der *Echinococcus veterinorum* Rud., auch Echinococcus cysticus fertilis genannt.

Beim Menschen, selten bei Schlachtthieren, bildet die Mutterblase erst „Tochterblasen" (*Echinococcus hominis* Rud., Fig. 184), welche zwar kleiner als die Mutterblase sind, ihr aber in der Zusammensetzung der Wandung gleichen, also aussen von geschichteter Cuticula bedeckt sind und nach innen von dieser die Parenchymschicht führen. Sie entstehen zwischen den Schichten der Cuticula der Mutterblase aus kleinen, abgesprengten Theilen ihrer Parenchymschicht, wölben sich bei ihrem Wachsthum nach aussen oder nach innen vor und können sich von ihrem Mutterboden ganz ablösen; im ersten Falle kommen sie zwischen Mutterblase und der vom Wirth gebildeten bindegewebigen Cystenmembran zu liegen (Ech. granulosus oder Ech. hydatidosus exogenus), im zweiten gelangen sie in den Innenraum der Mutterblase (Ech. hydatidosus endogenus). Ihre Zahl kann sehr verschieden gross sein und hängt nicht von der Grösse der Mutterblase ab.

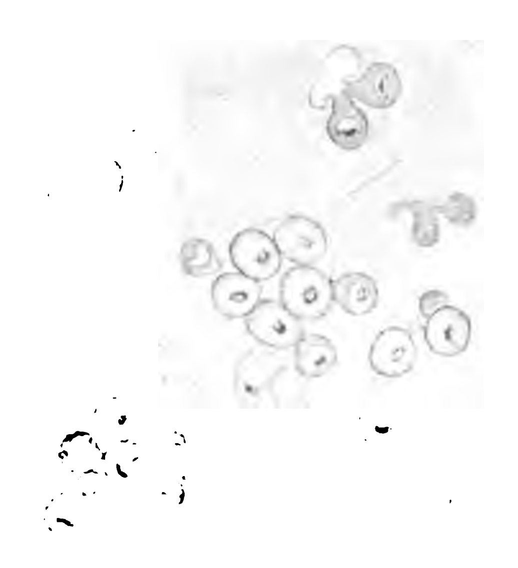


Fig. 183. Stück der Wand eines *Echinococcus veterinorum* ausgebreitet und von der Innenfläche gesehen. 50/1. Einzelne Brutkapseln mit nach aussen und innen entwickelten Scoleces.

Die endogenen Tochterblasen führt ein Theil der Autoren auf sich umwandelnde Brutkapseln und abgefallene Scoleces der Mutterblase zurück; so befremdend dies auch klingt, so wenig kann mehr an der Richtigkeit der zum Theil schon älteren Angaben gezweifelt werden. Aber auch sterile Mutterblasen enthalten gelegentlich Tochterblasen, die Naunyn aus abgeschnürten Partien der Wand der Mutterblase entstehen lässt.

[1]) Goldschmidt. R. Z. Entw. d. Echinococcusköpfchen (Zool. Jahrb. Anat. Abth. XIII. 1900. p. 467).

Die Tochterblasen verhalten sich wie die Mutterblase, d. h. sie können steril bleiben oder Brutkapseln oder selbst wieder Blasen erzeugen, die man **Enkelblasen** nennt. Auch kann die Mutterblase absterben, so dass dann die Blasen im Innenraum der Bindegewebscyste liegen.



Fig. 184. *Echinococcus hominis* in der Leber. (Verkl.) Es ist die Cystenmembran und die Echinococcuswand eingeschnitten, so dass die Tochterblasen zu sehen sind. (Nach Ostertag resp. Thoma.)

Die **Echinococcusflüssigkeit**, die in letzter Linie aus dem Blute des Trägers stammt, ist leicht gelblich, reagirt neutral oder schwach sauer; ihr specifisches Gewicht beträgt 1009 bis 1015. Sie enthält zu 1,5 °/o anorganische Salze, davon zur Hälfte Kochsalz; ausserdem (neben Wasser) noch Zucker, Inosit, Leucin, Tyrosin, **Bernsteinsäure** (an Kalk oder Natron gebunden) und Albumine, welche durch Wärme nicht coagulirt werden; gelegentlich sind auch Haematoidin und harnsaure Salze gefunden (bei Echinococcen der Nieren), was wohl sicher darauf hinweist, dass die Echinococcusflüssigkeit aus dem Träger herrührt; endlich kommt auch noch ein Stoff mit giftigen Eigenschaften vor (Leucomaïn), der in die Leibeshöhle eingeführt, eine in der Regel tödtlich verlaufende Peritonitis verursacht[1]).

Das **Wachsthum des Echinococcus** ist nach den Untersuchungen von **Leuckart** ein sehr langsames: vier Wochen nach der Infection beträgt die Grösse erst 0,25—0,35 mm, im Alter von acht Wochen 1--2,5 mm und hier erst tritt die Bildung des centralen Hohlraumes auf; im Alter von fünf Monaten bei einer Grösse von 15—20 mm bilden sich die ersten Brutkapseln mit Scoleces. Die Folge dieser allmäligen Grössenzunahme ist, dass das befallene Organ durch vicariirende Hypertrophie seine Functionen ganz aufrecht erhalten kann und dass viele Echinococcen keine besonderen Symptome machen, auch nicht zu diagnosticiren sind, letzteres freilich auch oft wegen ihres versteckten Sitzes.

---

1) Drago, U. Ric. sull' azione di alc. lig. idatid. e significato biol. dei medesmi Rassegna internaz. d. Med. mod. I. 1900. N. 16) und andere Autoren.

Beim Menschen ist der Echinococcus nicht gerade selten, wie folgende Tabelle für Mitteleuropa ergiebt:

Ort	Zeit	Zahl der Sectionen	Zahl der Ech.-Fälle	Procentsatz
Rostock	1861—83	1026	25	2,43
Greifswald	1862—93	3429	51	1,48
Jena	1866—87	4998	42	0,84
Breslau	1866—76	5128	39	0,761
Berlin	1859—68	4770	33	0,69
Würzburg	—	2280	11	0,48
Göttingen	—	639	3	0,469
Dresden	1852—62	1939	7	0,36
München	1854—87	14183	35	0,25
Wien	1860	1229	3	0,24
Prag	—	1287	3	0,23
Kiel	1872—87	3581	7	0,19
Zürich, Basel, Bern	—	7982	11	0,13
Erlangen	1862—73	1755	2	0,11

Dies sind nur die bei Sectionen gefundenen Fälle, dazu kommen noch die ärztlich behandelten, worüber ebenfalls einige Angaben, wenigstens aus den Hauptdistricten Deutschlands, vorliegen; nach Madelung kommt in der Stadt Rostock ein Echinococcusfall auf 1056 Einwohner, im Bezirk Rostock auf 1283, in Schwerin auf 5887 und in Ludwigsort auf 23685, nach Peiper in Vorpommern einer auf 3336, im Bezirk Greifswald auf 1535 Einwohner; die nördlichen Kreise Pommerns sind gefährdeter als die südlichen.

Dementsprechend ist auch der *Echinococcus* beim Schlachtvieh erheblich häufiger: durchschnittlich sind in Deutschland inficirt 10,39 % Rinder, 9,83 % Schafe u. 6,47 % Schweine, in Vorpommern dagegen 37,73 % Rinder, 27,1 % Schafe u. 12,8 % Schweine, in Greifswald gar 64,58 % Rinder, 51,02 % Schafe, aber nur 4,93 % Schweine; es muss demnach in Pommern, speciell in Vorpommern, die *Taenia echinococcus* bei Hunden häufig sein; dagegen hat sich die Vermuthung, dass die Häufigkeit des *Echinococcus* in Mecklenburg durch das Vorkommen der *Taenia echinococcus* in Füchsen zu erklären sei, nicht bestätigt.

Ausserhalb des europäischen Festlandes kommt Echinococcus besonders bei den Bewohnern Islands sowie Australiens vor; in Island entfällt nach Finsen ein Echinococcuskranker auf 43, nach Jonassen auf 63 Einwohner; es hängt das mit den Lebensgewohnheiten der Isländer resp. der Häufigkeit der *Taenia echinococcus* bei Hunden und des Hülsenwurms keim Schlachtvieh zusammen. Ebenso schlimm steht es in gewissen Districten Australiens. Im Capland, in Aegypten und Algier ist der Echinococcus nicht selten, wohl aber in Amerika und Asien, hier die Nomadenvölker am Baikalsee ausgegenommen.

Der Echinococcus befällt Personen jeden Alters, wenn auch Kinder bis zu zehn Jahren und Greise selten; am häufigsten kommt er bei Personen zwischen 21 und 40 Jahren vor. Dem Geschlecht nach überwiegen nach fast allen Zusammenstellungen die Frauen (ca. ²/₃). Sein Lieblingssitz ist die Leber (50—69⁰/₀ der Fälle), dann folgen Niere, Lunge, Schädelhöhle, kleines Becken, Genitalien, Circulationsorgane, Milz etc. Meist wird nur ein Organ befallen; multiples Vorkommen kann von derselben einmaligen, eventuell auch von einer späteren Infection (?) herrühren oder dadurch zu Stande kommen, dass aus irgend einer Ursache (spontan oder durch ein Trauma resp. einen chirurgischen Eingriff entstandene Ruptur eines Echinococcus) Tochterblasen, Brutkapseln oder Scoleces in die Leibeshöhle gerathen[1]), wo sie sich ansiedeln resp. umwandeln und wachsen können. Diese auf Grund klinischer Erfahrungen angenommene Möglichkeit ist experimentell zuerst von Lebedeff und Andrejew durch Transplantation von Echinococcusblasen des Menschen in die Leibeshöhle von Kaninchen begründet worden; wenn auch nicht alle Nachfolger auf diesem Gebiete positive Erfolge hatten, so liegen doch solche bereits in ausreichender Zahl vor (Stadnitzky, Alexinsky, Riemann).

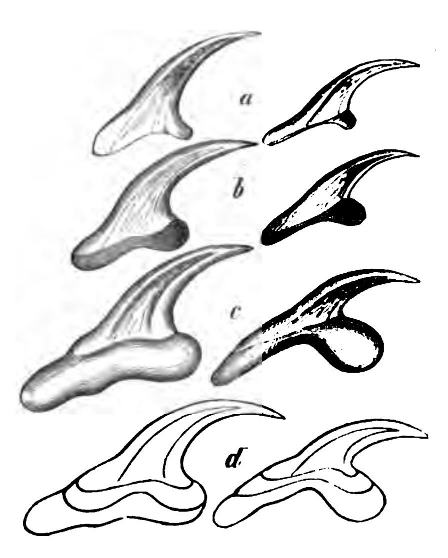


Fig. 185. Haken von *Echinococcus.* 600/1. *a.* von *Echinococcus veterinorum.* *b.* von *Taenia echinococcus*, drei Wochen nach der Infection. *c.* von der erwachsenen *T. echinococcus.* *d.* die drei Hakenformen in einander gezeichnet. (Nach Leuckart.)

Die Echinococcen können auf verschiedenen Entwickelungsstadien absterben, verkäsen, verkalken oder resorbirt werden; die Ursache hierfür liegt entweder in Erkrankungen des Hülsenwurmes selbst oder in Entzündung seiner Bindegewebskapsel; das Auffinden der sehr widerstandsfähigen, geschichteten Cuticula resp. der Häkchen der Scoleces gibt sicheren Aufschluss über die Natur solcher Bildungen.

Aus den Echinococcen der Schlachtthiere, speciell der Schafe, hat zuerst von Siebold 1853 durch Verfütterung an Hunde die

[1]) Hierbei kommt auch die giftige Wirkung der Echinococcusflüssigkeit, wenn auch nicht immer, zur Geltung; sie äussert sich in dem Auftreten von schweren Vergiftungssymptomen, in Urticaria, Peritonitis und Ascites und führt nicht selten zum Tode.

Taenia echinococcus erzogen; die gleichen Resultate erhielten Küchenmeister, van Beneden, Leuckart, Railliet u. A.; Naunyn, Krabbe, Finsen und Thomas erzielten in Hunden die *T. echinococcus* aus Hülsenwürmern des Menschen, die verhältnissmässig langsam wächst (1—3 Monate) nnd hierbei erst ihre Haken in der definitiven Form ausbildet (Fig. 185); Leuckart hat endlich auch junge Schweine durch Verfütterung reifer Glieder inficirt.

Echinococcus multilocularis (Alveolarcolloid).

Neben der bisher beschriebenen Echinococcusform, die oft auch Ech. unilocularis genannt wird, kommt beim Menschen wie bei

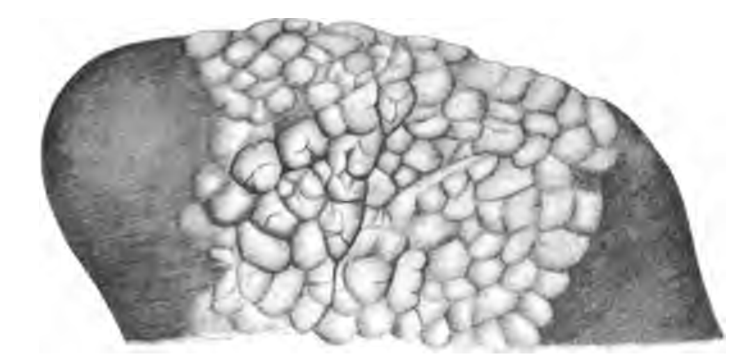


Fig. 186. *Echinococcus multilocularis* in der Leber des Rindes. Natürl. Grösse. (Nach Ostertag.)

Schlachtthieren eine zweite vor, der Ech. multilocularis s. alveolaris (das Alveolarcolloid); ursprünglich als Geschwulst angesehen, ist seine thierische Natur erst durch Zeller und R. Virchow festgestellt worden. Der faust- bis kindskopfgross werdende Parasit stellt ein Conglomerat von zahlreichen, zwischen 0,1 und 3—4—5 mm grossen Bläschen dar, die in ein ursprünglich weiches, bindegewebiges Stroma eingesenkt sind; auf der Schnittfläche hat er daher ein wabiges Aussehen. Die Bläschen sind von einer glashellen und geschichteten Cuticula umgeben und enthalten je nach ihrer Grösse entweder eine kleinzellige Füllmasse oder einen von einer Parenchymschicht ausgekleideten Hohlraum; die in letzterem enthaltene Flüssigkeit kann klar oder durch Fetttropfen, Gallenpigmente, Haematoidin- und Fettkrystalle getrübt sein. Nach einigen Autoren hängen alle oder doch die Mehrzahl der Bläschen unter einander zusammen; andere behaupten dies wenigstens für die Cuticula. Lange nicht in allen Fällen finden sich Scoleces in den Bläschen und wenn, dann meist nur vereinzelt, selten ist etwa die Hälfte der Bläschen mit

Scoleces (ein bis mehrere) besetzt; zum Theil wenigstens sollen die Köpfchen auch in Brutkapseln entstehen.

Eigenthümlich für den multiloculären Echinococcus des Menschen ist der auf bestimmtem Stadium eintretende Zerfall; mitten in dem Parasiten entsteht eine oft gross werdende Höhle, die mit eiterähnlicher oder bräunlicher resp. grünbrauner fadenziehender Flüssigkeit erfüllt ist; in ihr findet man Fetzen der Cavernenwand, Kalkkörperchen, Echinococcusblasen, auch Scoleces und Häkchen, sowie Fetttropfen, Haematoidin-, Margarin-, Cholestearinkrystalle und Kalkconcretionen. Solche ulcerativen Processe fehlen nach Ostertag dem multiloculären Echinococcus der Rinder völlig[1]), auch sind hier die einzelnen Bläschen grösser und das bindegewebige Gerüst weniger stark ausgebildet.

Ueber die Entwickelung des alveolären Echinococcus ist kaum etwas Positives bekannt; sein eigenthümlicher Aufbau wird von Einigen auf massenhafte Ansiedelung von Oncosphaeren, von Anderen auf abnormen Sitz einer Oncosphaera zurückgeführt; einige Autoren machen Ansiedelung in Lymphgefässen, andere in Gallencanälchen oder Besonderheiten des umgebenden Lebergewebes verantwortlich; Leuckart führt ihn auf eine traubige Formvarietät, die weiterhin knospt, zurück; einige neuere Autoren halten ihn für specifisch verschieden vom uniloculären Echinococcus und demnach auch die zugehörige Taenie für eine besondere Art, zu welcher Anschauung sich auch Melnikow-Raswedenkow bekennt. Nach diesem Autor soll sich die Oncosphaera im Lumen eines Pfortaderastes der Glisson-schen Kapsel der Leber ansiedeln und in ein unregelmässig gestaltetes Gebilde (Chitinknäuel) auswachsen, das die Gefässwände durchbricht und damit die Alveole bildet. Insoweit lassen sich die Angaben sehr wohl mit der Anschauung Leuckart's von der ursprünglich traubigen Form des *Ech. multilocularis* vereinen; nach Melnikow-Raswedenkow soll aber nicht nur im Inneren der Knäuel „körnige Protoplasmasubstanz“ (Parenchymschicht), sondern auch ausserhalb derselben vorhanden sein und ferner sollen sich in den Chitinknäueln „ovoide Embryonen“ bilden, welche „dank ihrer amoeboiden Bewegungen in ein Gefässlumen gelangen, wo sie unter günstigen Bedingungen beginnen, sich weiter zu entwickeln“, d. h. zu „Chitinbläschen mit phantastischen Umrissen“ oder auch zu „einkammerigen Chitinbläschen“ werden; in beiden können dann Scoleces entstehen.

Der multiloculäre Echinococcus, der beim Menschen ein sehr schweres, fast immer mit vorzeitigem Tode endendes Leiden hervorruft, siedelt sich am häufigsten in

---

[1]) Dies kann vielleicht dadurch erklärt werden, dass die Wirthe geschlachtet werden, ehe die Parasiten die für den Zerfall nöthige Grösse oder sonstigen Bedingungen erlangt haben.

der Leber an, findet sich aber sonst primär auch im Gehirn, der Milz und der Nebenniere; durch Metastase gelangt er von der Leber nach den verschiedensten Organen, namentlich des Abdomens, doch auch in die Lungen, das Herz etc. Bis jetzt sind 235 Fälle bekannt geworden, und zwar aus Russland 70, Bayern 56, Schweiz 32, österreichische Alpenländer 30, Württemberg 25; die übrigen vertheilen sich auf Mitteldeutschland, Baden, Elsass, Frankreich, Oberitalien, Nordamerika resp. sind in der Herkunft zweifelhaft; jedenfalls ist also neben Russland der gebirgige Süden Europas das Hauptverbreitungsgebiet. Unter den Hausthieren findet sich derselbe Parasit vorzugsweise beim Rind (nach Meyer in Leipzig in 7 % der mit Echinococcus behafteten Rinder), seltener beim Schaf, sehr selten beim Schwein.

Es ist schon oben angeführt worden, dass man neuerdings den multiloculären Echinococcus für specifisch verschieden vom hydatidösen oder uniloculären hält; man stützt sich hierbei auch auf Fütterungsversuche mit dem multiloculären Hülsenwurm, die zuerst Klemm (1882) an Hunden angestellt hat; allerdings hat dieser Autor Taenien erhalten, die sich nicht von der typischen *T. echinococcus* unterscheiden; Vogler, Mangold und Müller berichten dagegen, an den in ihren Versuchen erzogenen Taenien Differenzen sowohl in der Hakenform als in der Vertheilung der beschalten Oncosphaeren in den Endproglottiden gefunden zu haben; doch ist auf beide Umstände kein grosses Gewicht zu legen, weil diese Verhältnisse bei der *T. echinococcus* variiren. Wichtiger ist, dass Mangold, der Oncosphaeren der aus dem multiloculären Echinococcus erzogenen Taenien an ein junges Schwein verfütterte, in dessen Leber vier Monate später zwei Herde fand, die als *Ech. multilocularis* erkannt wurden; immerhin kann hier der Zufall mitgespielt haben und so ist diese Frage bis heute noch nicht entschieden[1]).

---

1) Litteratur: **Siebold, C. Th. v.** Ueb. d. Verw. v. Echinococcusbrut in Taenien (Z. f. w. Z. IV. 1853. p. 409). — **Eschricht, T. F.** Om the hydatider (Ov. Kgl. Dansk. Vidensk. Selsk. Forh. 1853. p. 211; 1856. p. 127. — Zeitschr. f. d. ges. Naturw. X. 1857. p. 231). — **Leuckart, R.** Ueb. Echinococcus (Gött. Nachr. 1862. p. 13 u. im Parasitenwerk). — **Naunyn, B.** Entw. d. Echinococcus (Arch. f. An. u. Phys. 1862, p. 612; 1863, p. 412; 417). — **Krabbe, H.** Die isl. Echinococcen (Virchow's Arch. XXVII. 1863. p. 225. — Dtsch. Zeitschr. f. Thiermed. XVII). — **Neisser, A.** Die Echinococcen-Krankh. Berlin. 1877. — **Klemm, H.** Z. Kenntn. d. Ech. multiloc. der Leber (Bayr. Aerzte-Intelligenzblatt XXX. 1883. p. 451. — Auch In.-Diss. München. — **Thomas, J, D.** Hydatid disease . . . in Australia. Adelaïde. 1884. — **Madelung. O. W.** Beitr. meckl. Aerzte z. Lehre v. d. Echinococcen-Krankh. Stuttg. 1885. — **Vierordt. H.** Abh. üb. d. multiloculären Echinococcus. Freiburg. 1886. — **Lendenfeld, R.** Taenia echinococcus (Zool. Jahrb. I. 1886. p. 409). — **Lebedew, A. J. u. N. J. Andrejew.** Transpl. v. Echin. v. Menschen auf Kaninchen (Arch. f. path. An. CXVIII. 1889. p. 552). — **Guillebeau, A.** Zur Hist. d. mult. Ech. (Arch. f. path. Anat. CXIX. 1890. p. 108). — **Erlanger, R. v.** D. Geschlechtsapp. d. T. ech. (Ztschr. f. w. Zool. L. 1890. p. 555). — **Ostertag, R.** Ueb. d. Ech. multil. bei Rind u. Schwein (Dtsch.

Nachtrag: *Taenia hominis* v. Lstw. 1902.

Scolex 1,34 mm lang, 2 mm breit; am Scheitel ein rudimentäres Rostellum, ohne Haken; Saugnäpfe tief; hinter ihnen ein ringförmiger Wulst; kein Pigment. Hals 1,11 mm breit. Kalkkörperchen sehr zahlreich, 0,013 mm gross. Genitalien? Nur in einem unreifen Exemplar bekannt, das Anger in Aschabad (cf. *Taenia asiatica* p. 214) gesammelt hat (v. Linstow in: C. f. B., P. u. J. [I] Orig. XXXI. 1902, p. 770).

C. **Nematodes,** Fadenwürmer.

Meist sehr langgestreckte, drehrunde Würmer von fadenförmiger oder spindelförmiger Gestalt, deren Länge je nach den Arten von etwa 1 mm bis 40—80 cm wechselt. Die äussere Körperoberfläche ist glatt oder geringelt und an einzelnen Stellen mit Papillen, gelegentlich auch mit Borsten und flügelförmigen Anhängen versehen. Das die Mundöffnung tragende Vorderende ist gewöhnlich etwas verschmächtigt, mitunter ganz dünn, das Hinterende zugespitzt oder abgerundet; der After liegt meist etwas vor dem Ende des Körpers. Die Geschlechter sind fast immer getrennt und die Männchen von den Weibchen meist auch äusserlich zu unterscheiden, weil erstere kleiner und schlanker sind, auch oft das Hinterende eingerollt oder gekrümmt zeigen oder an demselben einen flügelförmigen Anhang tragen, während die Weibchen grösser und dicker sind und ihr Hinterende gerade ausläuft; bei den Männchen münden die Genitalien durch den After aus, die Geschlechtsöffnung der Weibchen liegt ventral in der Mittellinie in der vorderen Körperhälfte oder in der Mitte des Körpers oder jenseits derselben. Beiden Geschlechtern kommt ferner eine in der Mittellinie, ventral und ziemlich nahe dem Vorderende gelegene Oeffnung, der Excretionsporus, zu.

Bei grossen Arten erkennt man schon mit blossem Auge zwei hellere, durchscheinende Streifen, die zu den Seiten des Körpers vom Vorder- bis zum Hinterende ziehen, die Seitenlinien, während zwei andere, in der ventralen und dorsalen Mittellinie verlaufende Streifen, die Medianlinien, weniger auffallen; nur ausnahmsweise finden sich auch noch vier Submedianlinien.

Die Nematoden leben theils frei in süssem oder salzigem Wasser, in Erde, Schlamm, zwischen faulendem Laub, theils parasitisch in den verschiedensten Organen bei Thieren, oft auch bei Pflanzen.

Zeitschr. f. Thiermed. XVII. 1891. p. 172. — **Mangold.** Ueb. d. multil. Ech. u. seine Taenia (Berl. klin. Wochenschr. 1892. Nr. 2). — Auch In.-Diss. Tübingen 1892). — **Müller, A.** Beitr. z. Kenntn. d. T. echin. (Münch. med. Wochenschr. 1893. Nr. 13). — **Peiper.** Verbr. d. Ech.-Krankh. in Vorpommern. Stuttg. 1894. **Wiedemann, C.** Z. Statist. d. Ech.-Krankh. in Vorp. In.-Diss. Greifswald 1895. — **Schmidt, W.** Ueb. d. geogr. Verbr. d. Ech. mult. u. hyd. i. Bayern. In.-Diss. München. 1899. — **Riemann, H.** Ueb. d. Keimzerstr. d. Ech. im Periton. (Beitr. zur klin. Chir. XXIV. — Auch In.-Diss. Rostock 1899). — **Tschötschel, K.** Zur Cas. d. Ech.-Krankh. in Vorp. (In.-Diss. Greifsw. 1900). — **Posselt, A.** D. geogr. Verbr. d. Blasenwurmleid., insb. d. Alveolarechin. d. Leber seit 1886. Stuttg. 1890. — **Melnikow-Raswedenkow, N.** Studien üb. d. Echin. alveol. s. multil. (Beitr. z. path. An. u. allg. Path. [Ziegler]. Suppl. IV. Januar 1901).

a) Anatomie der Nematoden.

Alle Nematoden tragen auf ihrer Körperoberfläche eine Cuticula, die bei kleinen Arten dünn und zart, bei grösseren verdickt ist und dann nicht selten mehrere, complicirt gebaute Schichten[1]) erkennen lässt; Porencanälchen kommen nicht vor. Nach allgemeiner Annahme, die durch die Entwickelungsgeschichte begründet ist, ist die Cuticula eine Abscheidung des unter ihr vorhandenen oder vorhanden gewesenen Epithels, das bei jugendlichen Individuen und kleinen Arten nachweisbar, bei älteren Thieren oft sich so verändert, dass nicht nur die Zellgrenzen verschwinden, sondern auch eine feinfaserige Differencirung im Plasma auftritt; dann erscheint die Matrix oder Hypodermis wie ein Bindegewebe mit eingestreuten Kernen und ist von dem wohl stets vorhandenen, wenn auch schwach entwickelten Gewebe der Cutis kaum zu unterscheiden[2]). Letztere ist es wohl allein, welche in den oben erwähnten Seiten- und Medianlinien leistenartig vorspringt und dadurch diese Linien bildet (Fig. 187).

Einzellige Hautdrüsen sind bei parasitischen wie frei lebenden Arten bekannt geworden; sie finden sich in verschiedener Anzahl und Anordnung theils am Vorderende, theils in der Nähe der Genitalöffnungen mündend; in anderen Fällen stehen sie in grösserer Zahl in den Seitenlinien; stark entwickelt sind sie bei den meisten Trichotracheliden, wo sie entweder längs eines Theiles der Bauchfläche oder längs den Seiten- und Medianlinien ausmünden und zwar so dicht neben einander, dass die von den Mündungen durchsetzten Streifen der Cuticula schon lange bekannt und als „Stäbchensäume“ oder „Stäbchenfelder“ beschrieben worden sind[3]).

Da der Cutis unmittelbar der Hautmuskelschlauch anliegt, so wird die einfache Lage der Muskelzellen durch die Längslinien in vier Felder, zwei dorsale und zwei ventrale, abgetheilt.

Die Elemente des Hautmuskelschlauches sind im einfachsten Falle rhombenförmige, grosse Zellen, die zu zwei in jedem

---

[1]) **Bömmel, A. v.** Ueber die Cuticularbildung bei Nemat. (Arb. zool.-zoot. Instit. Würzburg. X. 1895. p. 189). — **Toldt, C.** Ueber den feinen Bau der Cuticula bei Ascaris megalocephala (Arb. aus d. zool. Inst. Wien. XI. 1899. p. 289). — [2]) Die Subcuticularschicht der Nematoden bedarf entschieden erneuter Untersuchung; L. Jammes hält sie für nervös (Contrib. à l'étude de la couche sous-cuticulaire des Némat. [Ann. sc. nat. Zool. VII. sér. tom. XIII. 1892. p. 321]) u. M. Condorelli-Francaviglia findet die Hypodermiszellen nicht in epithelartiger Anordnung, sondern durch eine granulär-fibrilläre Masse getrennt, welche völlig der Substanz der tieferen Schichten der Cuticula gleicht (Ric. zool. ed anat.-ist. sulla Filaria labiata: Boll. soc. rom. stud. zool. IV. 1895. p. 93; 248). — [3]) **Jägerskiöld, L. A.** Weit. Beitr. z. Kenntn. d. Nemat. (Kgl. Sv. Vet.-Ak. Handl. XXXV. Nr. 2. 1901.

Muskelfelde gelagert sind, so dass also auf dem Querschnitt durch den ganzen Wurm nur acht Zellen erscheinen; die nach aussen grenzende Partie der Zellen ist in contractile Substanz umgewandelt, die ihr anliegende innere Partie protoplasmatisch geblieben; sie enthält den Kern. Bei grossen Arten strecken sich nicht nur die Muskelzellen in die Länge (bis 3 mm) und nehmen in jedem Felde bedeutend an Zahl zu, sondern ihr contractiler Theil krümmt sich rinnenartig (Fig. 187) und wird dadurch selbst grösser; gleichzeitig wird Platz für weitere Zellen gewonnen; die protoplasmatischen An-



Fig. 187. Schema eines Querschnittes durch *Ascaris lumbricoides*; ca. 50/1. In der Mitte der platte Darm, rechts und links neben ihm in der Körperwand die Seitenlinien mit Excretionsgefäss und Seitennerven, oben und unten in der Mitte die dorsale resp. ventrale Medianlinie mit den nach den Muskeln ausstrahlenden Nerven. (Nach Brandes.)



Fig. 188. Vorderende einer *Ascaris megalocephala*, aufgeschnitten, mit den vier an den Seitenlinien liegenden büschelförmigen Organen. Nat. Gr. (Nach Nassonow.)

theile solcher Zellen hängen (auf dem Querschnitte) wie Blasen aus den Rinnen heraus. In allen Fällen handelt es sich nur um eine einschichtige Lage längs verlaufender Muskelzellen, die demnach bei ihrer Contraction den Körper nur verkürzen oder bei einseitiger Zusammenziehung nur krümmen können; in letztem Falle wirken als Antagonisten die Muskeln der Gegenseite, im ersten die Elasticität der Cuticula.

Die zwischen Körper- und Darmwand liegende **Leibeshöhle** ist ihrer Entwickelung nach kein Coelom, sondern auf die Furchungs-

höhle zurückzuführen; durch die protoplasmatischen Theile der Muskelfasern und durch die Genitalien wird sie bedeutend eingeschränkt; sie enthält eine geringe Menge Haemolymphe, manchmal auch Leucocyten.

An dieser Stelle mag auch der „büschelförmigen“ oder „phagocytären Organe“ gedacht werden, welche bis 1 cm grosse, sehr stark verästelte Zellen darstellen, zu vier, sechs oder bis weit grösserer Zahl vorkommen und der Körperwand anliegen (Fig. 188); sie finden sich entweder nur im vorderen Körperende (*Ascaris*) oder erstrecken sich über den ganzen Körper (*Sclerostomum*, *Strongylus*) und haben gewöhnlich Lagebeziehungen zu den Seitenlinien. An ihren Ausläufern finden sich bei manchen Arten kleine protoplasmatische Zellen. Wegen ihrer Grösse können sie mit blossem Auge erkannt werden, namentlich wenn sie sich, wozu sie fähig sind, mit in die Leibeshöhle injicirten Farbstoffkörnchen (Carmin, chinesische Tusche) beladen haben [1]).

Darmcanal. Die an der Spitze des Vorderendes gelegene Mundöffnung wird oft von wulstigen Lippen oder Börstchen oder Papillen umstellt; sie führt in eine verschieden stark entwickelte Mundhöhle, die von einer Fortsetzung der Körpercuticula ausgekleidet ist und bei manchen Formen „Zähne“ enthält, die besonders differencirte Theile der Cuticula darstellen.

Im Grunde der Mundhöhle entspringt der Oesophagus (Fig. 189), ein meist kurzes, flaschenförmiges Rohr, dessen Wandung vorzugsweise aus radiären Muskelfasern gebildet wird, weshalb derselbe, von der Fläche gesehen, quergestreift erscheint. Auch hier wirkt als Antagonist der Radiärfasern, die eine Erweiterung des Lumens bedingen, die Elasticität der die Innenfläche auskleidenden Cuticula, welche eine eigene Schicht darstellt, also nicht direct mit derjenigen der Mundhöhle zusammenhängt. Das hintere Ende des Oesophagus ist bulbusartig angeschwollen und enthält nicht selten ebenfalls Zähnchen. Bei einigen Formen, die der Familie der Trichotracheliden angehören

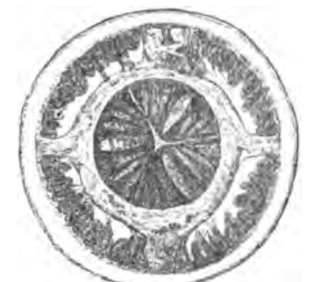


Fig. 189. Querschnitt durch das vordere Körperende von *Ascaris lumbricoides* mit dem den Oesophagus umgebenden Nervenring. (Vergr.)

---

1) Nassonow, N. Sur les org. phagocyt. d. Ascar. (Arch. parasit. I. 1898. p. 170). — Z. Kennt. d. phagocyt. Org. b. d. parasit. Nemat. (Arch. f. mikr. An. LV. 1900. p. 488). — Jägerskiöld, L. A. Ueb. d. büschelf. Org. b. d. Ascarisarten (C. f. B., P. u. J. [I] XXIV. 1898. p. 737; 785).

(*Trichocephalus, Trichinella*), ist der Oesophagus ein sehr langes, cuticulares Rohr, das auf seiner Dorsalfläche von einer Reihe grosser, kernhaltiger Zellen besetzt ist, und bei anderen (*Cucullanus*, einigen *Ascaris*-Arten etc.) folgt hinter dem musculösen Oesophagus ein nur von Epithelzellen begrenztes Rohr, der sogenannte Drüsenmagen, der in seiner Structur sich leicht von dem ebenfalls zelligen Mitteldarmrohr unterscheiden lässt. Der sogenannte Mitteldarm ist ein gerades, von flachen, cubischen oder cylinderförmigen Zellen (Fig. 187) begrenztes Rohr, dem eine äussere mesodermale Schicht (Bindegewebe, Muskeln) fehlt; sein Querschnitt ist kreisförmig oder dorsoventral abgeplattet, das Lumen geradlinig oder es verläuft durch die alternirenden Buckel der dann platten Epithelzellen schlangenförmig.

Der ectodermale Enddarm ist in der Regel sehr kurz; eine Zelllage fehlt oft, so dass nur ein cuticulares Rohr vorhanden ist, das bei grossen Arten von Ringmuskeln umgeben wird. Bei manchen Arten treten besondere Bündel der Hautmuskeln an den ganzen Darm oder wenigstens an den Enddarm.

Rückbildung des Darmes kommt bei einigen parasitisch lebenden Arten im geschlechtsreifen Zustande vor.

Als Anhangsorgane des Darmes treten Darmblindsäcke und Oesophagusdrüsen auf; erstere sind nach vorn resp. auch nach hinten gerichtete schlauchförmige Anhänge von verschiedener Grösse, welche vom Hinterende des Oesophagus abgehen, bei vielen Arten aber fehlen. Die Oesophagusdrüsen sind einzellig; nach ihrer Lage unterscheidet man eine dorsale und zwei subventrale Drüsen, die in der Regel von einander entfernt in den Oesophagus münden; der Drüsenkörper liegt im Bulbus des Oesophagus resp. (die dorsale) in dem von da abgehenden Darmblindsack [1]).

Das Nervensystem ist nur von grösseren *Ascaris*-Arten genügend bekannt [2]); es besteht aus einem den Oesophagus dicht umgebenden, nur 50—60 Fasern enthaltenden Schlundring (Fig. 189), verschiedenen

---

1) **Jägerskiöld, L. A.** Beitr. z. Kenntn. d. Nemat. (Zool. Jahrb. Anat. Abth. VII. 1894. p. 449). — Ueb. d. Oesophagus d. Nemat. (Bih. K. Svensk. Vet.-Akad. Handl. XXIII. IV. Nr. 5. 1897). — **Looss, A.** Ueb. d. Bau d. Oesoph. bei einig. Ascar. (C. f. B., P. u. J. [I] XIX. 1896. p. 5). — 2) **Bütschli, O.** Beitr. z. Kenntn. d. Nervens. d. Nemat. (Arch. f. mikr. An. X. 1874. p. 74). — Zur Herleitg. d. Nervens. d. Nemat. (Morph. Jahrb. X. 1885. p. 486). — **Rohde, E.** Beitr. z. Kenntn. d. Nemat. (Zool. Beitr. [A. Schneider] I. 1885. p. 11). — **Hesse, R.** Ueb. d. Nervens. v. Asc. megaloceph. (Z. f. w. Z. LIV. 1892. p. 548). — **Apathy, St.** Das leit. Elem. in d. Muskelf. v. Ascaris (Arch. f. mikr. An. XLIII. 1894. p. 886). — **Brandes, G.** Das Nervens. d. als Nemathelm. zusammengef. Wurmtyp. (Abh. d. naturf. Ges. Halle. XXI. 1899. p. 273).

Ganglienzellengruppen und einer bestimmten Anzahl von nach vorn wie nach hinten sich erstreckenden Nerven. Bezeichnend für das ganze Nervensystem der Nematoden ist die auffallend geringe Zahl sowohl der Fasern wie der Ganglienzellen. Unmittelbar hinter dem Schlundring (Fig. 190, Sg.) liegt jederseits eine Ansammlung von Ganglienzellen (Seitenganglien); ihre Ausläufer bilden zum Theil den Schlundring, zum Theil wenden sie sich nach hinten und ventralwärts und verbinden sich theils vor theils hinter dem Excretionsporus mit direct aus dem Schlundring kommenden und in der ventralen Medianlinie nach hinten ziehenden Fasern, die dann zusammen den ventralen Mediannerv bilden (v. Mn.). Anfänglich aus 30—50 Fasern bestehend, verschmächtigt sich derselbe in seinem weiteren Verlaufe beim Weibchen ganz gleichmässig; kurz vor dem After findet sich wieder eine Ganglienzellenanhäufung (Analganglion) und dann spaltet sich der Mediannerv, um sich mit dem jederseitigen Lateralnerven zu verbinden. Beim Männchen schwillt der Mediannerv vor dem sieben Zellen enthaltenden Analganglion beinahe auf die ursprüngliche Faserzahl wieder an; auch ist ein den Enddarm umfassender Analring vorhanden, in dessen Verlauf jederseits zwei Ganglienzellen eingeschaltet sind. In der dorsalen Medianlinie verläuft der bei beiden Geschlechtern sich gleich verhaltende dorsale Mediannerv, der vorn mit einer unpaaren Wurzel aus dem Schlundring entspringt, seine Fasern aber aus den Seitenganglien bezieht; er besteht im Vorderkörper aus 13—20, hinten

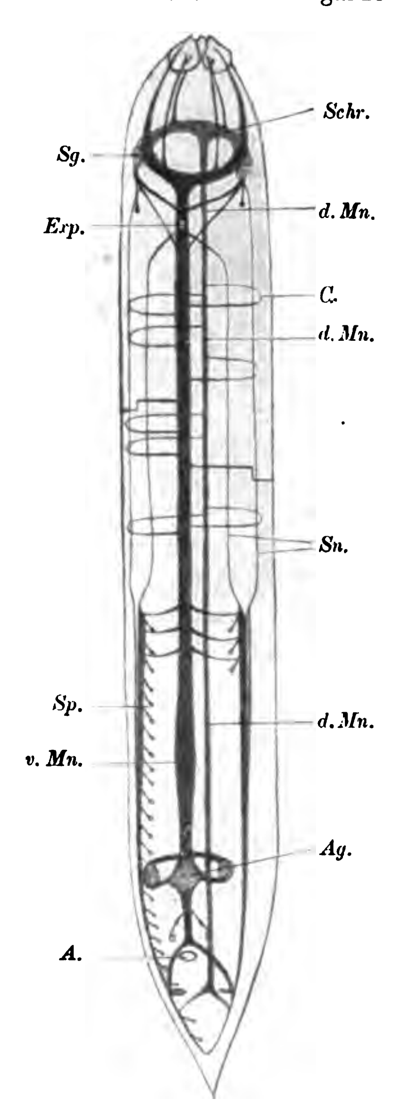


Fig. 190. Schematische Darstellung des Nervensystems einer männlichen *Ascaris megalocephala*; nach Brandes. *A.* = Anus; *Ag.* = Analganglion; *C.* = Commissuren; *d. Mn.* = dorsaler Mediannerv; *Exp.* = Excretionsporus; *Schr.* = Schlundring; *Sg.* = Seitenganglion; *Sn.* = Seitennerv; *Sp.* = Sinnespapillen; *v. Mn.* = ventraler Mediannerv.

dagegen nur aus 4—6 Fasern; hinter dem After spaltet er sich und verbindet sich mit den Lateralnerven.

Diese letzteren bestehen jederseits bis auf ihr hinterstes Ende aus zwei Fasersträngen, einem dorsalen und einem ventralen, die im grössten Theil des Körpers nicht in, sondern neben der Seitenlinie verlaufen und vorn einen verschiedenen Ursprung zeigen: der jederseitige ventrale Strang zweigt sich vor dem Excretionsporus aus dem ventralen Mediannerven ab, während die dorsalen Stränge vom Schlundringe dicht neben den Seitenganglien entspringen. Jeder der vier Stränge enthält nur zwei oder drei Fasern, die nach hinten parallel den Seitenlinien ziehen, einige Centimeter vor dem Schwanzende in die Seitenlinien selbst eintreten und bis in die Höhe des Analganglions getrennt von einander bleiben; hier verschmelzen sie jederseits nach Einschaltung je einer Ganglienzelle zu dem kurzen, unpaaren Lateralnerven, der erst die Gabelenden des ventralen und dann die des dorsalen Mediannerven aufnimmt; endlich gehen beide Lateralnerven hinten bogenförmig in einander über.

Beim Männchen verdickt sich jeder ventrale Theil der Seitennerven durch Aufnahme von Fasern aus dem hinten angeschwollenen Bauchnerven zum Nervus bursalis, der medianwärts eine Menge von Fasern an vor und hinter dem After gelegene „Genitalpapillen“ abgiebt, deren Zahl zwischen 80 und 100 beträgt; im weiteren Verlauf verhält sich der Bursalnerv ebenso wie der ihm entsprechende ventrale Theil des Lateralnerven des Weibchens.

Bauch- und Rückennerv stehen durch eine Anzahl halbkreisförmiger Commissuren in Verbindung, die aus dem Bauchnerven entspringen und zur Vermehrung des durch austretende Fasern sich stets mindernden Rückennerven dienen. Auffallender Weise sind diese Commissuren nicht symmetrisch vertheilt, auch verhalten sie sich bei beiden Geschlechtern verschieden: beim Weibchen zählt man rechts 31, links nur 13 und beim Männchen rechts 33, links 14 in der Subcuticularschicht verlaufende Commissuren, die gewöhnlich paarweise abtreten und sich meist in der Höhe der Seitenlinien kreuzen.

Die Fasern der beiden Mediannerven sind zum grossen Theil motorisch; von jedem protoplasmatischen Antheile der Muskelzellen gehen strangförmige Fortsätze bis an die Mediannerven heran; aus diesen nehmen sie Bündel von Primitivfibrillen auf, welche sich auflösen, den protoplasmatischen Antheil durchsetzen und in den contractilen eintreten (Fig. 187); ein Theil der Fibrillen dringt jedoch über die Muskeln nach aussen in die Subcuticularschicht und bildet hier

mit benachbarten Fibrillen ein Flechtwerk, das wohl sensorieller Natur ist.

Vom Schlundring entspringen endlich nach vorn gerichtete Nerven, die aus je drei Fasern bestehen, an ihrer Ursprungsstelle drei Ganglienzellen führen und in die Sinnesorgane der drei die Mundöffnung umstehenden Papillen eintreten; zwei dieser Stämmchen liegen in den Seitenlinien, die übrigen vier in der Mitte der vier Muskelfelder (Nn. submediani anteriores).

Höhere Sinnesorgane fehlen den parasitischen Arten; frei lebende besitzen oft vorn am Körper zwei rostrothe Augen, manchmal mit Linsen. Ausser den bereits erwähnten Sinnespapillen um die Mundöffnung und den bei den Männchen am Hinterleibsende vorkommenden Genitalpapillen finden sich bei den Ascariden noch ein Paar in der Nähe der Seitenganglien gelegene „Halspapillen“, ferner zwei dorsale Papillen in der mittleren Region des Körpers und zwei seitlich gelegene in der Nähe der Schwanzspitze.

Die Excretionsorgane der Nematoden verhalten sich verschieden: in sehr vielen Fällen ist der Apparat symmetrisch und besteht aus je einer im Hinterende in der Seitenlinie beginnenden und nach vorn ziehenden Röhre (Fig. 187); in der Nähe des Vorderendes treten beide Röhren aus den Seitenlinien heraus, wenden sich bauchwärts und vereinen sich in der ventralen Medianlinie zu einem kurzen Gang, der im Porus ausmündet (Fig. 190, Exp.) und von einer Fortsetzung der Körpercuticula ausgekleidet ist. Eine Asymmetrie kommt dadurch zu Stande, dass der Ausführungsgang vom ventral gelegenen Porus nach links an die Seitenlinie zieht und sich hier fortsetzt in (resp. aufnimmt) die linke, im vorderen Theil breitere Röhre, die an der linken Seitenlinie entlang zieht; sie giebt kurz vor ihrer Verbindung mit dem Ausführungsgang einen Ast nach rechts zur Seitenlinie ab, der aber immer schwach bleibt und in der rechten Seitenlinie nach hinten zieht; einige kleinere Aestchen entspringen noch an dem linken Haupttheil. Bei anderen Arten ist der rechts abgehende Zweig völlig unterdrückt; das ganze Organ liegt dann also an der linken Seitenlinie und besteht aus dem Ausführungsgang, der mitunter ganz vorn neben den Lippen mündet, sowie dem excretorischen Canal, der eine Anzahl Seitenzweige abgiebt.

Dieser excretorische Theil ist eine einzige langgestreckte oder hufeisenförmige Zelle mit grossem Kern und einem intracellulären Canalsystem, das sich mit dem von der äusseren Oberfläche herstammenden Ausführungsgang in Verbindung setzt. Auch die sogenannte Ventraldrüse mariner Nematoden ist deren unpaares Excretionsorgan und wahrscheinlich die primitive Form derselben.

Bei einer Anzahl Nematoden (*Cheiracanthus*, *Trichosomum*, *Trichocephalus*, *Trichinella* u. a.) werden jedoch besondere Excretionsorgane vermisst: möglich, dass die hier gewöhnlich stark entwickelten Hautdrüsen ihre Stelle übernehmen[1]).

Geschlechtsorgane. Mit Ausnahme weniger Arten sind die Nematoden getrennt geschlechtlich[2]).

a) Weibliche Geschlechtsorgane. Die von wulstigen Lippen umgebene Geschlechtsöffnung (Vulva) liegt in der Regel ventral, in der Mitte des Körpers oder mehr nach vorn, seltener nach hinten; sie führt in eine kurze Vagina, die sich in die beiden mehr oder weniger langen Uteri fortsetzt; an letzteren sitzen die langen, fadenförmigen Ovarien (Fig. 191). Bei kleineren Arten erstreckt sich der eine Uterus mit dem zugehörigen Ovarium nach vorn, der andere nach hinten; bei grösseren ziehen meist beide Uteri und Ovarien parallel nach hinten, und letztere erhalten eine sehr grosse Länge, so dass sie sich vielfach im Körper winden. Der ganze Apparat liegt in der Leibeshöhle und ist bei einigen Arten (z. B. *Trichinella*) unpaar.

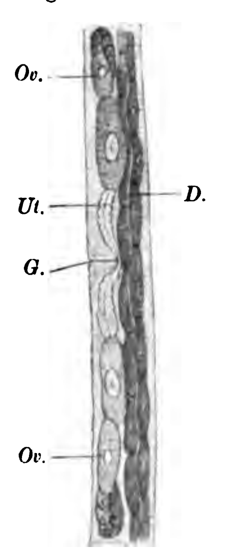


Fig. 191. Mittlerer Theil des Körpers der Rhabditis-Form von *Rhabdonema nigrovenosum* mit weiblichen Genitalien; auf der Seite liegend. (Vergr.) *D.* = Darm; *G.* = Genitalöffnung (Vulva); *Ov.* = Ovarium; *Ut.* = Uterus.

Am blinden Ende der Ovarien findet sich ein Keimlager, d. h. eine Protoplasmamasse mit zahlreichen, sich immer vermehrenden Kernen; allmälig ordnen sich die Kerne in Längsreihen an (Fig. 192) und das Protoplasma beginnt sich von der Peripherie her um jeden Kern abzugrenzen. Mehr nach dem Uterus zu schreitet diese Abgrenzung weiter, bis ungefähr kolbige Zellen mit je einem Kern entstanden sind, die jedoch mit ihren verjüngten Enden an einem axialen Protoplasmastrange, der Rhachis, hängen; zweifellos kommt dieser eine bestimmte Bedeutung für die Ernährung der Eizellen zu. Schliesslich fallen die letzteren ab und gelangen in den Uterus, wo sie befruchtet und mit Schalen umgeben werden.

b) Männliche Geschlechtsorgane. Der Hoden ist immer nur in der Einzahl vorhanden (Fig. 193; es ist ein gerader oder stark sich windender Schlauch von derselben Zusammensetzung wie ein Ovarium, in dem die Samenmutterzellen in derselben

[1]) Jägerskiöld, L. A. Beitr. z. Kenntn. d. Nemat. (l. c.). — Büschelf. Org. b. Asc. (l. c.). — Weit. Beitr. z. Kenntn. d. Nemat. (l. c.). — Hamann, O. Die Nemathelm. II. Jena 1895. — Nassonow, N. (l. c.). — Cobb, N. A. Oxyuris-larvae hatch. in the hum. stom. (Proc. Linn. Soc. N. S. Wales [2]. V. 1891. p. 168) u. a. Aut. — [2]) Nedkoff, P. Ueb. d. Metamorph. d. Geschlechtsapp. b. Ascar. nigroven. In.-Diss. Leipzig 1897.

Weise entstehen wie die Eizellen. Wie das Ovarium in den Uterus, so setzt sich der Hoden in den Samenleiter fort; letzterer zerfällt oft in die etwas aufgetriebene Samenblase und den musculösen Ductus ejaculatorius, der, ventral vom Darm nach hinten laufend (Fig. 194), schliesslich in den Enddarm einmündet. Die Spermatozoën der Nematoden erfahren, wie hier bemerkt sein mag, ihre volle Ausbildung erst, nachdem die Samenmutterzellen durch die Begattung in die weiblichen Genitalien übergeführt worden sind, in den Uteri. Durch ihre Form (hüllenlos, amoeboid beweglich) weichen die Samenkörperchen der Nematoden von dem gewöhnlichen Verhalten ab.

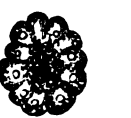
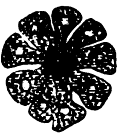




Fig. 192. Querschnitte durch den Ovarialschlauch von *Ascaris mystax* (Katze) in verschiedener Höhe zur Demonstration der Entwickelung der Eizellen und der Rhachis (vergr.)

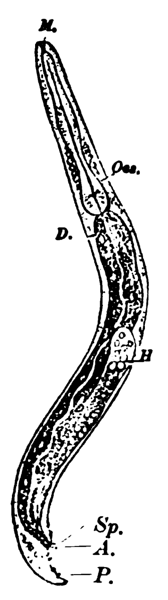


Fig. 193. Männchen der Rhabditisform von *Rhabdonema nigrovenosum* (vergr.). *A.* = After; *D.* = Dünndarm; *H.* = Hodenschlauch; *M.* = Mundöffnung; *P.* = Papillen; *Sp.* = Spicula.



Fig. 194. Querschnitt durch das Hinterleibsende von *Ascaris lumbricoides* (Männchen). In der Mitte der Darm, an den die Seitenlinien herantreten; über ihm die beiden Spiculasäcke, unter ihm der Ductus ejaculatoris. Zwischen Seiten- und ventraler Medianlinie Muskelfasern. Vergr.

Zum männlichen Genitalapparat treten noch zwei (oder auch ein) auf der Dorsalseite des Darmes gelegene und ebenfalls mit der Cloake in Verbindung stehende drüsige Säcke hinzu, die in ihrem Inneren je ein chitinöses, stäbchenförmiges Gebilde, das Spiculum,

abscheiden. Ein besonderer, aus Pro- und Retractoren bestehender Muskelapparat sorgt für die Bewegung der Spicula; sie können aus der Cloakenöffnung (After) hervorgestreckt werden und dienen bei der Begattung, bei der sie in die Vagina eingeführt werden, als Haftorgane, vielleicht auch als Stimulationsapparat.

Die männlichen Strongyliden besitzen an ihrem Hinterende noch zwei flügelförmige Anhänge, Verbreiterungen der Körperwand, die von sogenannten Rippen gestützt werden; auch diese, sehr unpassend Bursa copulatrix genannte Bildung dient als Haftapparat bei der Begattung. Manche Formen tragen übrigens am Hinterende einen Saugnapf, bei anderen (*Trichinella*) fehlen die Spicula und andere Haftapparate, sie werden dann durch die umstülpbare Cloake ersetzt.

b) Entwickelung der Nematoden.

Es ist hier nicht der Ort, die sehr genau bekannten Vorgänge bei der Befruchtung und Entwickelung der Eier der Nematoden zu schildern; es sei nur kurz angeführt, dass die Befruchtung immer im Uterus stattfindet und dass dann die Eier von einer dünnen oder dickeren Schale umgeben werden, auf welcher noch eine eiweissähnliche Masse abgelagert werden kann, die aus der epithelialen Wandung des Uterus stammt. Die Gestalt der fertigen Eier ist für die einzelnen Arten specifisch und gestattet oft aus einem einzigen Funde die Speciesdiagnose zu stellen.

Die Eier werden früher oder später abgelegt, also entweder vor der Furchung oder während derselben oder mit bereits fertig gebildetem Embryo, je nach den Arten; nur wenige Arten sind lebendig gebärend; bei anderen findet die weitere Entwickelung der abgelegten Eier nach verschieden langer Zeit im Freien, feuchter Erde oder Wasser statt; hierbei können dickschalige Eier unbeschadet ihrer Entwickelungsfähigkeit auch längere Trockenheit aushalten.

Schliesslich entsteht ein nematodenähnlicher Embryo, der meist etwas aufgerollt in der Schale liegt und sich in Bezug auf seine weitere Entwickelung je nach den Arten recht verschieden verhält.

Im einfachsten Falle, wie bei den frei lebenden Nematoden, gleichen die Embryonen, abgesehen von der Körpergrösse, den elterlichen Formen und gehen auch direct in solche über, nachdem sie die Eischale verlassen haben. Bei vielen parasitischen Nematoden muss jedoch das Junge als Larve bezeichnet werden, da es Charactere besitzt, die es später ablegt.

Die Art, wie nun schliesslich die Uebertragung der fast immer aus dem Körper der Wirthe nach aussen gelangenden Brut der Nematoden in die Endwirthe geschieht, ist für die einzelnen Arten recht

verschieden. Bei vielen geschieht der Import direct in den Endwirth, nachdem in den Eiern die Larve entstanden ist; so z. B. führt die Verfütterung der embryonirten Eier von *Trichocephalus* und *Ascaris*-Arten an die geeigneten Thiere zur Ansiedelung im Darm; die jungen Trichocephalen resp. Ascariden verlassen die Eischale erst im Darm des Endwirthes und wachsen hier zu geschlechtsreifen Thieren heran.

In anderen Fällen (*Dochmius*, *Sclerostomum*, *Strongylus* etc.) schlüpfen jedoch die Larven aus den Eiern bereits im Freien aus, um in anderer Gestalt eine Zeit lang frei zu leben, zu wachsen und sich zu häuten, bis sie mit Wasser oder sonstigen Vehikeln in den Darm der Endwirthe gelangen, wo sie ihre Larvencharactere ablegen und die Organisation der Eltern annehmen.

Vielfach bedienen sich aber auch die Nematodenlarven eines, selbst zweier Zwischenträger; sie verhalten sich dann wie Cestoden resp. Trematoden, nur dass bei ihnen niemals eine Vermehrung in den Zwischenwirthen eintritt; die Larven kapseln sich vielmehr in den Geweben des Zwischenwirthes ein und warten, bis sie mit diesem in den Endwirth gelangen; z. B. *Ollulanus tricuspis*, geschlechtsreif in Katzen, encystirt in der Musculatur der Mäuse; *Cucullanus elegans*, geschlechtsreif in Fischen (*Perca* etc.), encystirt in *Cyclops*-Arten.



Fig. 195. Ein Stück Stammesmusculatur vom Schwein mit Trichinenkapseln (vergr.)

Besondere Verhältnisse liegen bei *Trichinella spiralis* vor; diese geschlechtsreif im Darme verschiedener Säugethiere und auch des Menschen lebende Art ist lebendig gebärend; die jungen Trichinen verlassen jedoch nicht den Darm, sondern gelangen in die Darmwand und zwar dadurch (Cerfontaine, Askanazy), dass die weiblichen Darmtrichinen sich selbst in die Darmwand einbohren, wo man sie in der Submucosa oder auch im Lumen der erweiterten Chylusgefässe trifft. Hier wird die Brut geboren, also gleich in der Darmwand, und verlässt dieselbe mit dem Lymphstrom; ein Theil mag wohl auch activ die Darmwand durchsetzen, ebenfalls in den Lymph- resp. Blutstrom oder auch in die Leibeshöhle gelangen. Wie sich die

weitere Wanderung abspielt, ist zur Zeit schwer zu sagen; man hat bisher allgemein angenommen, dass die Wanderung völlig activ ist, da die Unterbindung einer Arterie z. B. den von dieser versorgten Körpertheil vor der Infection mit Trichinellen nicht schützt; diese Beobachtung ist auch nicht anders zu erklären als durch eine active Wanderung der jungen Trichinellen; es fragt sich jedoch, wo und wann dieselben das Lymphgefässsystem resp. die Blutgefässe verlassen, um selbständig weiter bis in die Musculatur zu wandern. In diese gelangen sie schliesslich und encystiren sich (Fig. 195). Die Brut verlässt also den Körper des Wirthes der Eltern nicht, wie das gewöhnlich bei den Helminthen vorkommt, sondern benutzt ihn als Zwischenträger in einen anderen Wirth, der dann für die Brut der Endwirth ist und eine andere Art oder ein anderes Individuum derselben Art sein kann. Diese zweite Wanderung ist natürlich rein passiv.

Bei einer Anzahl Nematoden kommt aber Heterogonie vor, mit welchem Worte man jene Entwickelungsweise bezeichnet, bei der innerhalb derselben Art zwei verschieden gebaute geschlechtliche Generationen mit einander abwechseln. Hierher gehört z. B. *Rhabdonema nigrovenosum* aus der Lunge unserer Frösche und Kröten; das Thier ist etwa 1 cm lang und zwitterig (protandrisch); die Eier werden in die Lungenhöhle abgelegt und gelangen durch die Wimperung derselben in die Mundhöhle und von hier durch Verschlucktwerden in den Darm. Sie passiren den ganzen Darm und werden schliesslich mit den Faeces abgelegt; oft schlüpfen übrigens die Jungen schon im Enddarm der Frösche aus. Diese Jungen nun sind getrennt geschlechtlich, bleiben viel kleiner als die Mutter, besitzen auch in ihrem Oesophagus andere Verhältnisse (*Rhabditis*-Form) und schmarotzen selbst nicht (Fig. 193). Nachdem sie im Freien herangewachsen sind, copuliren sie sich; die Männchen sterben nach vollzogener Begattung bald ab und die Weibchen entwickeln in ihrem eigenen Körper wenige Junge, die dann, wenn sie Gelegenheit haben, in Frösche zu gelangen, sich ansiedeln und sich zum zwitterigen *Rhabdonema* umwandeln. Die gleiche Entwickelungsweise kommt bei anderen Arten desselben Genus vor.

Endlich sei angeführt, dass manche zu den Nematoden gestellte Formen (*Mermis*, *Gordius*) nur in der Jugend schmarotzen (bei Insecten), geschlechtsreif aber frei in feuchter Erde oder im Wasser leben.

c) System der Nematoden.

Man theilt die Nematoden gewöhnlich in eine Anzahl Familien, denen man einige aberrante Gruppen anschliesst; obgleich sich gegen eine derartige Classi-

fication Manches einwenden lässt, soll dieselbe aus practischen Gründen hier beibehalten werden.

1. Fam. *Enoplidae*, nur freie, besonders im Meere lebende Arten umfassend.
2. Fam. *Anguillulidae*, grösstentheils frei im süssen Wasser oder in der Erde oder in macerirenden Substanzen lebende Nematoden, unter denen auch Parasiten bei Pflanzen, seltener in Thieren vorkommen; sie sind in der Regel sehr klein und besonders dadurch ausgezeichnet, dass ihr Oesophagus eine doppelte Anschwellung besitzt; viele führen in der Mundhöhle einen chitinösen Stachel oder Zähne; bei den Männchen zwei Spicula, manchmal auch eine Bursa copulatrix; Weibchen mit zugespitztem Schwanzende, Vulva in der Körpermitte gelegen. (*Anguillula, Rhabditis, Heterodera* etc.)
3. Fam. *Angiostomidae* gekennzeichnet durch Heterogonie (*Rhabdonema, Angiostoma, Allantonema* etc.).
4. Fam. *Gnathostomidae*, eine kleine nur das Genus *Gnathostoma* s. *Cheiracanthus* umfassende Familie, deren Vertreter im Magen der Wirbelthiere, besonders der Säuger leben; gekennzeichnet durch zahlreiche sich verästelnde Dornen, die den ganzen Körper oder nur das Vorderende bekleiden.
5. Fam. *Filariidae*, sehr lange, fadenförmige Nematoden, deren Mundöffnung oft von Papillen oder zwei Lippen umstellt ist; Oesophagus dünn, ohne Bulbus; bei den Männchen ein oder zwei ungleiche Spicula; Vulva meist in der vorderen Körperhälfte gelegen; gewöhnlich ovovivipar. (*Filaria, Spiroptera, Dispharagus* etc.)
6. Fam. *Trichotrachelidae*, gekennzeichnet durch den perlschnurförmigen Oesophagus; Vorderkörper gewöhnlich fadenförmig dünn; der die Genitalien tragende Hinterleib mehr oder weniger verdickt, Spiculum in der Einzahl oder fehlend; nur ein Ovarium; Vulva an der Grenze zwischen Vorder- und Hinterleib gelegen. (*Trichinella, Trichocephalus, Trichosoma* etc.)
7. Fam. *Strongylidae*, eine sehr grosse, in mehrere Unterfamilien zerfallende Gruppe; sie ist durch den Besitz von sechs Mundpapillen characterisirt; die Männchen besitzen am Hinterende eine Bursa copulatrix und ein oder zwei Spicula; meist kleine Arten. (*Eustrongylus, Strongylus, Syngamus, Sclerostoma, Ancylostoma, Dochmius* etc.)
8. Fam. *Ascaridae*, Mund mit drei Papillen, eine dorsal, zwei ventral; Oesophagus mit Bulbus; ein oder zwei Spicula; Ovarium doppelt. (*Ascaris, Oxyuris, Heterakis.*)

Anhang. *Gordiacea*, sehr langgestreckte Nematoden, die in der Jugend in Insecten parasitiren, im geschlechtsreifen Zustande dagegen frei leben; keine Seitenlinien, keine Spicula; das Hinterende beim Männchen gespalten; zwei Hoden; männliche und weibliche Geschlechtsorgane münden durch den After aus. Darm zum Theil obliterirt. (*Gordius, Mermis* etc.)

Die im Menschen beobachteten Nematoden.

a) Fam. *Anguillulidae.*

I. Gen. *Rhabditis* Dujardin 1845.

Kleine Anguilluliden mit doppelter Oesophagusanschwellung, keine Zähne in der Mundhöhle; zwei kurze mit accessorischem Stück versehene Spicula; keine Seitenlinie.

1. *Rhabditis pellio* (Schneider) 1866.

Syn. *Pelodera pellio* Schn. 1866. *Rhabditis genitalis* Scheiber 1880.

Männchen 0,8—1,05 mm lang, Weibchen 0,9—1,3 mm. Hinterleibsende der Männchen mit herzförmiger Bursa und 7—10 Rippen jederseits, doch kann auch die Bursa wegfallen; die Spicula sind 0,027—0,033 mm lang, jedoch niemals ganz gleich. Das Hinterende der Weibchen ist lang und zugespitzt; die Vulva liegt etwas hinter der Körpermitte; Ovarium unpaar; Eier oval, 0,06 : 0,035 mm.

Diese Art wurde von Scheiber in Stuhlweissenburg im sauren, Eiweiss, Eiter und Blut enthaltenden Urin einer Frau gefunden, die an Pyelonephritis, Pneumonie und acutem Darmcatarrh litt; der Beobachter konnte sich überzeugen, dass die Nematoden, die während der ganzen Krankheit gefunden wurden, in der Vagina lebten und erst von hier aus dem Urin sich beigesellten.

Oerley bewies, dass die Art längst bekannt ist; sie lebt in der Jugend in Regenwürmern (*Anguillula mucronata* Grube 1849), erwachsen in der Erde in faulenden Substanzen; es gelang Oerley, diese Species in der Vagina von Mäusen zur Ansiedelung und Vermehrung zu bringen (facultativer Parasitismus); auf irgend eine Weise muss sie auch in die Vagina der Scheiber'schen Patientin gelangt sein.

Wahrscheinlich handelt es sich in zwei anderen Fällen, die Baginsky und Peiper beschreiben, um dieselbe oder eine nahestehende Art[1]).

2. *Rhabditis niellyi* (Blanchard) 1885.

Syn. *Leptodera niellyi* Blanchard 1885.

Im Jahre 1882 beobachtete Nielly in Brest in juckenden Papeln der Haut eines 14jährigen Schiffsjungen, der die Umgegend von Brest nicht verlassen hatte und seit 5—6 Wochen erkrankt war, eine oder mehrere Rhabditiden von 0,33 mm Länge, 0,030 mm Breite; ihre Cuticula war leicht quergestreift; von inneren Organen war nur der Darm erkennbar, der etwas vor dem Hinterende ausmündete; es handelte sich demnach um das rhabditisförmige Jugendstadium eines Nematoden, der im geschlechtsreifen Zustande noch nicht bekannt ist.

Die Art der Infection wird durch eine weitere Beobachtung Nielly's ziemlich sicher gestellt; im Beginne der Erkrankung fanden sich im Blute des Patienten

---

[1]) Scheiber, S. H. Ein Fall von mikr. kleinen Rundwürmern im Urin einer Kranken. (Virchow's Arch. 82. 1880. p. 161.) — Oerley, L. Die Rhabditiden u. ihre medicin. Bedeutung. Berlin 1886. — Baginsky. Haemoglobinurie mit Auftreten von Rhabditiden im Urin (Dtsch. med. Wochenschr. 1887. Nr. 27. p. 604). — Peiper und Westphal. Ueber das Vorkommen von Rhabditiden im Harne bei Haematurie (Centralbl. f. klin. Med. IX. 1888. p. 145).

kleine Nematoden, später aber nicht mehr, ebenso wurden Nematoden weder in den Faeces noch im Urin noch im Sputum beobachtet; demnach muss man annehmen, dass der Schiffsjunge, der die Gewohnheit hatte, Wasser aus Bächen zu trinken, bei dieser Gelegenheit embryonirte Eier eines Nematoden aufgenommen hat; die Jungen schlüpften im Darm aus, perforirten denselben, gelangten ins Blut und siedelten sich in der Haut an[1]).

Es sei darauf hingewiesen, dass Hauterkrankungen, die durch junge Nematoden verursacht werden, auch bei Hunden (Siedamgrotzky, Möller, J. G. Schneider[2])), Füchsen (Leuckart) und Pferden (Semmer) beobachtet sind; Zürn fand junge Nematoden (*Anguillulidae*) auch im Schweinefleisch.

II. Gen. *Anguillulina* Gervais et Beneden 1859.

Syn. *Tylenchus* Bastian 1864. Von *Rhabditis* unterschieden durch den Besitz eines Stachels in der Mundhöhle; Bursa beim Männchen ohne Papillen; Uterus asymmetrisch. Zahlreiche Arten in Pflanzen schmarotzend.

Anguillulina putrefaciens (Kühn) 1879.

Syn. *Tylenchus putrefaciens* Kühn. — *Trichina contorta* Botkin 1883. Im Jahre 1883 fand Botkin (Pet. kl. Wochenschr. 1883) in dem Erbrochenen eines Russen einen kleinen Nematoden, der aber vollständig verkannt wurde; es handelt sich nicht um eine Trichinellen-Art, sondern um eine in Zwiebeln lebende *Anguillulina*, die bereits 1879 von Kühn als *Tylenchus putrefaciens* beschrieben worden ist; mit Zwiebeln sind diese Thiere in den Magen gelangt, wo sie Uebelkeit und Erbrechen erregt haben.

b) Fam. *Angiostomidae*.

III. Gen. *Strongyloides* Grassi 1879.

Syn. *Pseudorhabditis* Perroncito 1881. — *Rhabdonema* Leuckart 1882. p. p. Die parasitische Form besitzt einen einfachen Mund ohne Zähne, ohne Stachel; der cylindrische Oesophagus ist sehr lang und reicht fast bis zur Mitte des Körpers. Die frei lebende Form besitzt eine kleine Mundhöhle, der Oesophagus ist kurz, zeigt eine doppelte Anschwellung, in der hinteren Zähnchen; zwei Spicula von gleicher Grösse.

Strongyloides intestinalis (Bavay) 1877.

Syn. *Anguillula intestinalis* et *stercoralis* Bavay 1877. — *Leptodera intestinalis* et *stercoralis* Cobb. — *Pseudorhabditis stercoralis* Perroncito 1881. — *Rhabdonema strongyloides* Leuckart 1883. — *Strongyloides intestinalis* Grassi 1883. — *Rhabdonema intestinale* Blanchard 1886.

Im Jahre 1876 kehrte eine Anzahl französischer, an heftiger Diarrhoe leidender Soldaten aus Cochinchina nach Toulon zurück; der sie behandelnde Arzt, Dr. Normand, entdeckte in den entleerten Faeces eine Menge kleiner Nematoden, die Bavay als *Anguillula stercoralis* beschrieb; bald darauf fand Normand

---

1) Nielly. Un cas de dermatose parasitaire observé pour la première fois en France (Arch. méd. nav. XXXVII. 1882. p. 337, 488). — Bull. Acad. méd. [2]. XI. 1882. p. 395, 581). — 2) Schneider, J. G. Nematodenembryon. in d. Haut d. Hundes. In.-Diss. Basel (Ludwigshof. 1895).

bei der Section eines an der cochinchinesischen Diarrhoe verstorbenen Mannes im Darm zahlreiche andere Nematoden, die er ebenfalls Bavay übermittelte; dieser erkannte eine andere Art und beschrieb sie als *Anguillula instestinalis*. Beide Arten galten nun als die Erreger der cochinchinesischen Diarrhoe, bis Leuckart 1882 zeigen konnte, dass beide Arten nur zwei auf einander folgende Generationen derselben Species sind, von denen die eine (*A. intestinalis*) parasitisch im Darm lebt, während ihre Jungen nach aussen gelangen (*A. stercoralis*), hier geschlechtsreif werden und sich vermehren; erst die Jungen dieser leben wiederum parasitisch. Es besteht also dieselbe Heterogonie, wie sie Leuckart bei *Rhabdonema nigrovenosum* der Frösche entdeckt hat, die überhaupt der ganzen Familie der Angiostomiden (nach v. Linstow) zukommt.

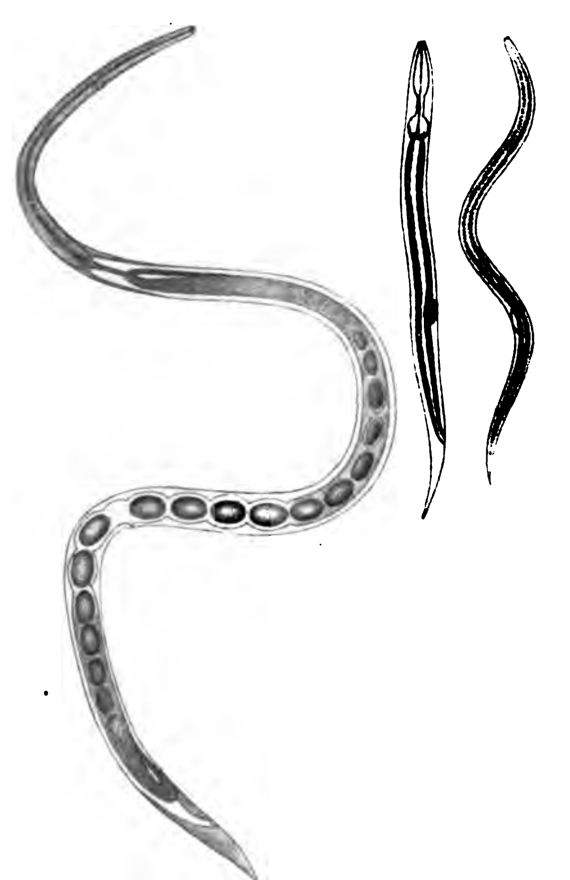


Fig. 196. *Strongyloides intestinalis;* links ein geschlechtsreifes Weibchen aus dem Darm des Menschen; nat. Gr. = 2,5 mm. Daneben eine rhabditisförmige Larve aus frisch entleerten Faeces (120/1) und eine filariforme Larve aus einer Cultur (120/1).

1. Die parasitische Generation (*Anguillula intestinalis*) wird 2,2 mm lang, 0,034 mm breit; Cuticula fein quergestreift; Mund von vier Lippen umstellt, Oesophagus ein Viertel so lang wie der ganze Körper, cylindrisch; Anus kurz vor dem zugespitzten Hinterende gelegen; weibliche Geschlechtsöffnung im hinteren Drittel des Körpers; Eier 0,050—0,058 mm lang, 0,030—0,034 mm breit. — Mit Rücksicht auf *Rhabdomena nigrovenosum* wird diese Generation von Leuckart für hermaphroditisch gehalten, andere Autoren (Rovelli) sehen in ihr parthenogenetisch sich entwickelnde Weibchen.

2. Die frei lebende Generation (*Anguillula stercoralis*) ist sicher getrennt geschlechtlich; ihr Körper ist glatt, cylindrisch, etwas

verjüngt am Vorderende, zugespitzt am Hinterende; Mund mit vier wenig deutlichen Lippen, Oesophagus kurz mit doppelter Anschwellung (Rhabditis-artig); in der hinteren drei Zähnchen; Anus vor dem Schwanzende. Die Männchen sind 0,7 mm lang, 0,035 mm breit; sie tragen ihr Hinderende eingerollt; die beiden Spicula sind stark gekrümmt und klein. Die Weibchen sind 1 mm oder etwas darüber lang, 0,05 mm breit, ihr Schwanzende gerade und zugespitzt; die Vulva liegt etwas hinter der Mitte des Körpers. Die gelblichen dünnschaligen Eier sind 0,07 mm lang, 0,045 mm breit.

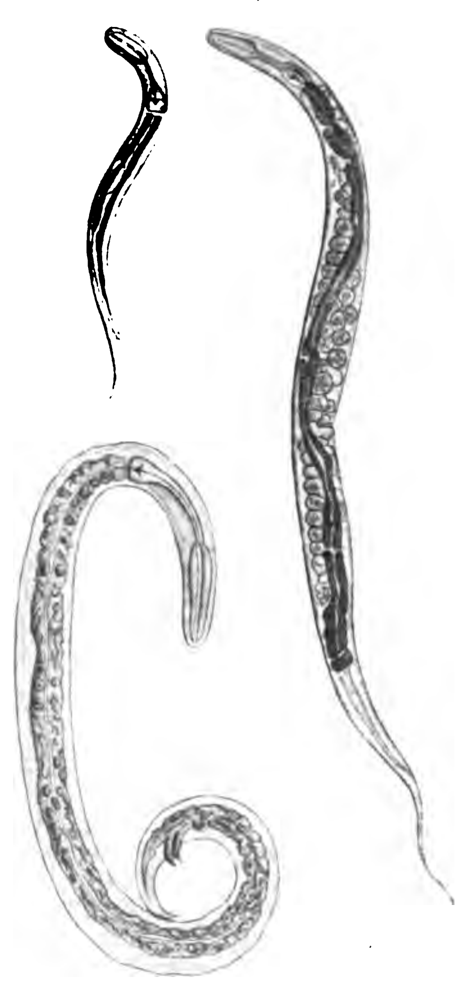


Fig. 197. *Strongyloides intestinalis.* Links oben Larve aus den Faeces; unten Männchen, rechts Weibchen der freilebenden Generation. Vergr. Nach Zinn.

Die parasitisch lebende Form bohrt sich, wie Askanazy gezeigt hat, tief in die Schleimhaut des Darmes und zwar oft in das Epithel der Lieberkühn'schen Drüsen ein, theils um hier Nahrung aufzunehmen, theils aber auch, um die Eier abzusetzen, die sich dann in der Darmwand entwickeln; die nach dem Ausschlüpfen 0,2 mm langen Jungen gelangen wieder in die Darmlichtung[1]) und wachsen, bis sie mit den Faeces nach aussen gelangen, um das Doppelte bis Dreifache. Sie unterscheiden sich schon durch die Form des Oesophagus von der mütterlichen Form; bei genügender Aussentemperatur (26 bis 35° C.) werden sie nach einer

[1]) Abnormer Weise treten sie auch, wie ein von Teissier publicirter Fall beweist, in das Blutgefässsystem (Arch. méd. expér. et d'an. path. VII. 1895. p. 6.5).

Häutung geschlechtsreif; nach 30 Stunden sind sie völlig ausgebildet und begatten sich. Bei niedriger Temperatur häuten sie sich zwar, schlüpfen aber aus der alten Cuticula nicht aus, entwickeln sich auch nicht weiter; bei Temperaturen bis 25° C. geht nur ein Theil der Larven in den geschlechtsreifen Zustand über.

Jedes Weibchen der frei lebenden Generation legt 30—40 Eier, die sich sehr rasch, nicht selten bereits im Uterus entwickeln; nachdem die Jungen die Eischale verlassen haben, besitzen sie eine Länge von 0,22 mm und die Charactere der Eltern (Rhabditisform); wenn sie auf 0,55 mm angewachsen sind, häuten sie sich und verlieren hierbei ihre Eigenthümlichkeiten, gewinnen dagegen solche ihrer Grosseltern (strongyloide oder filariforme Larven); nach etwa acht Tagen ist in den Culturen die frei lebende geschlechtsreife Generation verschwunden und alle Jungen dieser sind zur strongyloiden Form umgewandelt; gelangen diese nicht in den Darm, so sterben sie ab.

Dieser Entwickelungsgang gilt für *Strongyloides intestinalis* tropischer Herkunft (Bavay, Leuckart, Leichtenstern, Zinn); beim europäischen *Strongyloides* fällt in der Regel die frei lebende Generation aus (Grassi, Sonsino, Leichtenstern, Braun); die mit den Faeces entleerten rhabditisförmigen Larven wandeln sich in den leicht vorzunehmenden Culturen in die strongyloide oder filariforme Larvenform um, die jedenfalls beim Import in den Menschen geschlechtsreif werden wird.

Vorkommen beim Menschen. *Strongyloides intestinalis* ist, wie erwähnt, zuerst bei Personen beobachtet worden, welche an der sogenannten cochinchinesischen Diarrhoe litten; bei der enormen Menge der mit den Faeces entleerten Parasiten lag es nahe, in letzteren die Ursache des Leidens zu erblicken. Es stellte sich jedoch heraus, dass nur ein Theil der aus Cochinchina u. Martinique zurückgekehrten und mit Diarrhoe behafteten Soldaten Strongyloiden beherbergte (Chauvin); Breton constatirte das Gleiche in Conchinchina selbst: nur bei 10,4 % der Fälle von chronischer Dysenterie und bei 8,8 % von chronischer Diarrhoe fanden sich Strongyloiden; Normand erfuhr ferner, dass nur wenige Europäer, die in Cochinchina leben, frei von *Strongyloides intestinalis* sind, ohne jedoch Darmerscheinungen aufzuweisen; bei durch irgend welche Ursachen auftretenden catarrhalischen Zuständen des Darmes ändert sich das Bild, die Parasiten treten in grösserer Zahl auf und das Leiden steigert sich beträchtlich.

Strongyloides intestinalis kommt ausser in der indochinesischen Region noch auf den Antillen, in Brasilien, Afrika und Europa vor; hier wurde er 1878 von Grassi, C. u. E. Parona in Italien entdeckt, 1880 fand man ihn auch bei den Arbeitern des St. Gotthard-Tunnels; durch italienische Arbeiter ist er nach Deutschland, Belgien und den Niederlanden verschleppt worden; ein sporadischer Fall ist in Ostpreussen beobachtet und aus Sibirien wird der Wurm ebenfalls gemeldet[1]).

---

1) Normand, A. Sur la maladie dite diarrhée de Cochinchine (C. R. Ac. sc. Paris. LXXXIII, 1876, p. 316). — Mém. sur la diarrhée de Cochinchine (Arch. méd. nav. XXVII, 1877, p. 35). — Du rôle étiologique de l'anguillule dans la

c) Fam. *Gnathostomidae.*

IV. Gen. *Gnathostoma* Owen 1836.

Syn. *Cheiracanthus* Diesing 1839. Leicht erkennbar an den zahlreichen Dornen, die den ganzen Körper oder nur das Vorderende bedecken und in mehrere Spitzen auslaufen; Kopf kugelig und mit Stacheln besetzt; Mund zweilippig; zwei Spicula; Vulva hinter der Körpermitte.

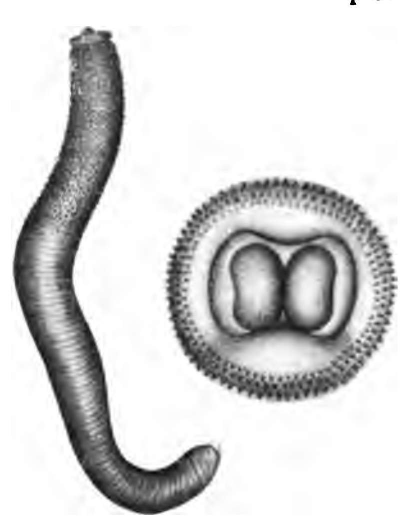


Fig. 198. *Gnathostoma siamense.* Links das ganze Thier, 8/1; rechts Scheitelansicht des Kopfes, etwa 40/1. (Nach Levinsen.)

Gnathostoma siamense (Levins.) 1889.

Syn. *Cheiracanthus siamensis* Lev. 1889.

Nur in einem weiblichen Exemplar bisher bekannt; 9 mm lang, 1 mm dick; um den Kopf stehen acht Ringe von Stacheln; die Dornbekleidung erstreckt sich nur über das vordere Drittel des Körpers; jeder Dorn der vorderen Körperregion geht in drei Stacheln aus, von denen der mittlere der längste ist; die hinteren Dornen

---

diarrhée de Cochinchine (ibid. XXX, 1878, p. 214). — **Bavay.** Sur l'anguillule stercorale (C. R. Asc. sc. Paris. LXXXIII, 1876, p. 694). — Sur l'anguillule intestinale etc. (ibid. LXXXIV, 1877, p. 266). — **Dounon.** Études sur l'anatomie pathol. de la dys. chron. (Arch. de phys. IX, 1877, p. 774). — **Chauvin.** L'anguillule stercorale dans la dysenterie des Antilles Arch. méd. nav. XXIX, 1878, p. 154). — **Grassi, B.** Sovra l'anguillula intestinale (Rend. Ist. lomb. sc. e lett. (2). XII, 1879, p. 228). — **Grassi B. e C. Parona.** Sovra l'anguillula intestinale etc. (Arch. sc. med. III, 1879, p. 10). — **Perroncito, E.** Obs. sur le dével. de l'Anguillula intestinalis Bav. (Journ. de l'anat. et de la phys. XVII, 1887, p. 499). — **Leuckart, R.** Ueber die Lebensgesch. d. sog. Anguill. stercor. etc. (Ber. d. math.-phys. Cl. d. k. sächs. Ges. d. Wiss. 1883, p. 85.) — **Seifert.** Ueber Anguill. stercoralis (Stzgsb. d. phys.-med. Ges. Würzburg 1883, p. 22). — **Grassi, B. e R. Segrè.** Nuove osservaz. sull' eterogenia del Rhabd. intest. (Atti R. Accad. Lincei. Rendic. (4). III, 1887, p. 100). — **Rovelli, G.** Rich. s. org. genit. d. Strongyloides. Como 1888. — **Sonsino, P.** Tre casi d. mal. da Rhabd. intest. o Rhabdonemiasi (Suppl. d. Riv. gen. ital. di Clin. med. 20. VII. 1891). — **Leichtenstern, O.** Ueb. Anguillula intest. (Dtsch. med. Wchschr. 1898, Nr. 8, p. 118). — Z. Lebensgesch. d. Ang. intest. (C. f. B., P. u. J. [I] XXV, 1899, p. 226). — **Pappenheim.** Ein sporad. Fall v. Ang. int. in Ostpreuss. (ib. XXVI, 1899, p. 608). — **Braun, M.** Bemerk. z. d. spor. Fall v. Ang. int. in Ostpr. (ib. p. 612). — **Zinn, W.** Ueb. Ang. intest. (ib. p. 626). — **Askanazy, M.** Ueb. Art u. Zweck d. Invas. d. Ang. int. i. d. Darmwand (ib. XXVII, 1900, p. 569). — **Kurlow, M. v.** Ang. int. als Urs. blut. Durchf. b. Mensch. (C. f. B., P. u. J. [I] XXXI. Orig. 1902. p. 614).

sind einfach, sie werden allmälig kleiner und verschwinden schliesslich; die Vulva liegt hinter der Mitte des Körpers.

Das einzige von Levinsen beschriebene Exemplar ist von Dr. Deuntzer in Bangkok (Siam) gesammelt und stammt von einer jungen Siamesin, bei welcher sich innerhalb weniger Tage auf einer Brustseite eine kleine Geschwulst gebildet hatte; nachdem dieselbe verschwunden war, fanden sich bohnengrosse Knötchen in der Haut, aus deren einem der Wurm zum Vorschein kam; derselbe Arzt beobachtete die gleiche Affection noch bei zwei anderen Personen[1]).

Im Magen wilder Katzenarten *(Felis catus, F. concolor, F. tigris)* lebt eine verwandte Art (*Gn. spinigerum* Ow.); eine andere Art (*Gn. hispidum* Fedsch.) lebt im Magen der Schweine in Turkestan, ist aber auch von Csokor in Schweinen Ungarns, und von Collin im Magen eines Rindes (Berlin) gefunden worden; auch die verwilderten Hunde Calcutta's besitzen eine *Gnathostoma*-Art.

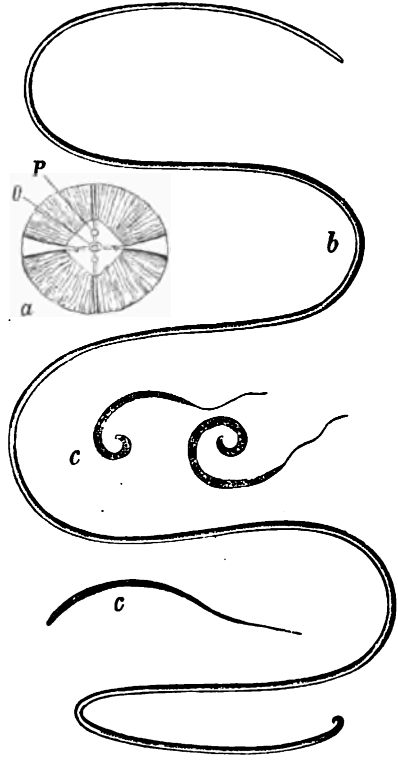


Fig. 199. *Filaria medinensis.* *a.* Vorderende v. d. Mundfläche gesehen mit $O =$ Mund, $P =$ Papillen. *b.* Weibchen, mehr als die Hälfte verkleinert. *c.* Larven, vergr. (Nach Claus.)

d) Fam. *Filariidae.*

V. Gen. *Filaria* O. Fr. Müller 1787.

Meist sehr langgestreckte, dünne Nematoden, deren Männchen gewöhnlich bedeutend kleiner als die Weibchen sind; die Männchen tragen das Hinterende gekrümmt oder spiralig eingerollt, manchmal an demselben kleine flügelförmige Anhänge; die beiden Spicula sind in Grösse und Bau sehr ungleich; fast immer kommen vier praeanale Papillen vor, während die Zahl der postanalen wechselt. Die Vulva liegt immer am Vorderende.

Die Filarien parasitiren besonders in den serösen Höhlen und im Unterhautbindegewebe.

1. *Filaria medinensis* (Velsch) 1674.

Syn. *Vena medinensis* Velsch 1674. — *Dracunculus Persarum* Kämpfer 1694. — *Gordius medinensis* Linné 1758. — *Filaria dracunculus* Bremser 1819. — *Filaria aethiopica* Valenciennes 1856. — *Dracunculus medinensis* Cobbold 1864.

Die Weibchen sind 50—80 cm und darüber lang, 0,5—1,7 mm dick, weiss oder gelblich gefärbt. Vorderende abgerundet; die Mund-

[1]) Levinsen, G. M. R. Om en ny rundworm hos mennesket (Vidensk. meddel. fra naturh. Foren. i Kjøbenhavn f. 1889, p. 323, med 1 tavl.). Ref. in Centralbl. f. Bact. u. Paras. VIII, 1890, p. 182.

öffnung wird von zwei Lippen begrenzt, hinter denen zwei laterale und vier submediane Papillen stehen; das Hinterende geht in einen bauchwärts gerichteten, etwa 1 mm langen Stachel aus; der Darm ist bis auf den Oesophagus atrophirt, jedoch nicht völlig geschwunden; die Seitenlinien sind sehr flach. Der Haupttheil des Körpers wird von dem langen Uterus eingenommen, in dem man immer eine Menge junger Larven findet; wahrscheinlich liegen an den Enden des Uterus die Ovarien; Vulva und Vagina sind nicht bekannt.

Nach einer neueren Beobachtung von R. H. Charles ist das Männchen der *Filaria medinensis* endlich gefunden worden; an zwei weiblichen Filarien, die aus menschlichen Leichen in Lahore herauspräparirt waren, sass je ein kleinerer, etwa 4 cm langer Wurm an und zwar mit seinem Hinterende an einer etwa 14 cm vom Kopfende des Weibchens entfernten Stelle; man kann wohl annehmen, dass das Männchen auf der Vulva des Weibchens sass, wie bei *Syngamus trachealis,* und dass die Männchen nach vollzogener Begattung absterben [1]).

Vorkommen. *Filaria medinensis* ist seit uralter Zeit bekannt; die „feurigen Schlangen“, welche die Juden am rothen Meere belästigten und welche Moses erwähnt, sind wohl Filarien gewesen; der Name *Δρακόντιον* kommt schon bei Agatharchides (140 a. Chr.) vor; Galen nennt die Krankheit Dracontiasis; die arabischen Schriftsteller kennen den Wurm sehr gut. Er findet sich nicht nur in Medina oder Arabien, sondern auch in Persien, Turkestan, Hindostan; auch in Afrika ist der Medinawurm weit verbreitet, an den Küsten sowohl wie im Innern (Guineaworm der Engländer); durch Neger ist er nach Südamerika verschleppt worden, soll aber heut dort wieder verschwunden sein; vielfach ist er auch bei Säugethieren beobachtet (Rind, Pferd, Hund, Gepard, Schakal, Canis lupaster etc.)

Die *Filaria medinensis* lebt im erwachsenen Zustande in Geschwüren der Körperoberfläche, besonders gern an den unteren Extremitäten, speciell in der Umgebung des Fussgelenkes; doch sie kommt auch sonst am Körper, am Rumpf, am Scrotum, am Damm, an den vorderen Extremitäten, in Augenlidern und Zunge vor. Meist findet sich nur ein Wurm und ein Geschwür, selten mehrere; er befällt den Menschen ohne Unterschied der Race, des Alters und Geschlechts; am häufigsten wird er in den Monaten Juni bis August beobachtet.

Von der Entwickelung der *Filaria* ist Folgendes bekannt: die in ihrer Gestalt der Nematoden-Gattung *Cucullanus* ähnelnden Larven der *Filaria* (Fig. 199)

---

1) Eine Bestätigung dieser Annahme kann in einer Beobachtung Neumann's gesehen werden, welcher bei der im Bindegewebe von *Python natalensis* lebenden *Filaria dahomensis* neben den weit grösseren Weibchen die Männchen fand, welche — anscheinend nach erfolgter Begattung — schliesslich absterben und verkalken. (Bull. soc. zool. France. XX. 1895 p. 123).

können nur nach Bersten des Mutterkörpers ins Freie gelangen; sie leben einige Tage im Wasser oder in feuchter Erde, können auch einige Stunden Trockenheit aushalten. Wegen ihrer Aehnlichkeit mit *Cucullanus elegans* (Perca fluviatilis), dessen Larven in Cyclopiden leben, hat Fedschenko auf den Rath Leuckart's die Filarialarven in Wasser mit Cyclopiden, Insectenlarven etc. gebracht und das Einwandern derselben in Cyclopiden constatirt (nicht durch den Darm, sondern durch die Körperbedeckung); etwa am 12. Tage häuten sie sich und nehmen eine andere Gestalt an; bis zur 4. Woche konnten sie in Cyclopiden beobachtet werden; doch traten keine Aenderungen ein, nur wuchsen die Larven bis auf 1 mm Länge. Der Versuch, junge Katzen und Hunde dadurch mit Filaria zu inficiren, dass ihnen inficirte Cyclopiden mit Wasser oder Milch beigebracht wurden, schlug fehl; immerhin ist damit die Möglichkeit, dass auf diesem Wege die Infection des Menschen sich vollzieht, noch nicht ausgeschlossen. Eine Reihe von Beobachtungen deutet darauf hin, dass die Incubationsdauer etwa 8—10 Monate beträgt.

P. Manson und R. Blanchard haben die Infectionsversuche an Cyclopiden des süssen Wassers neuerdings wiederholt und sich von der Richtigkeit der Angaben Fedschenko's überzeugt; Daphniden werden nicht angegangen, nur Copepoden (*Cyclops strenuus*, *C. bicuspidatus* und *C. viridis*); da es sich in den genannten Arten um einheimische Formen handelt, so ist nach Blanchard nicht ausgeschlossen, dass sich der Medinawurm, nach Europa verschleppt — solche Fälle sind constatirt — auch ansiedelt[1]).

2. *Filaria immitis* (Leidy) 1856.

Körper sehr dünn, fadenförmig, nach hinten sich zuspitzend, vorn abgerundet; Mund endständig, hinter demselben sechs kleine Papillen; Anus nahe am Hinterende. Männchen 12—18 cm lang, 0,7—0,9 mm breit; Schwanzende dünn, korkzieherartig gewunden, mit Hautfalte jederseits und grösseren präanalen (vier Paar), kleineren postanalen Papillen, deren Oberfläche glatt erscheint. Weibchen 25—30 cm lang, 1,0,—1,3 mm breit, Vulva etwa 7 mm vom Vorderende entfernt; lebendig gebärend; die Larven sind 0,285—0,295 mm lang und 0,005 mm breit; ihr Hinterende geht in einen sehr dünnen Schwanz aus.

---

[1]) Bastian, A. On the structure and nature of the Dracunculus (Transact. Linn. soc. XXIV, 1863, p. 101). — Leuckart, R. Die menschlichen Parasiten etc. 1. Aufl., II, 1876, p. 644). — Fedschenko. Bau und Entwickelung der Filaria (Ber. d. K. Ges. der Frde. d. Natur, Anthrop. u. Ethnogr. VIII, (1), 1879, p. 71, 1 Taf. — Russ.). — Mosler, F. Ueber die medic. Bedeutung des Medinawurmes. Wien, Lpzg. 1885. — Charles, R. H. History of the male Fil. med. (Scientif. mem. med. offic. army of India. VII, Calcutta 1892). — Railliet, A. De l'occurence de la Filaire de Médine chez les animaux (Bull. soc. zool. de France XIV, 1889, p. 73). — Blanchard, R. Mal. par., par. anim. Paris 1895, p. 768. — Manson, P. On the Guinea-worm. (Brit. med. journ. London, 1895, II, p. 1350. — The Lancet XXXVII, 1895, II, p. 309).

Filaria immitis lebt vorzugsweise im rechten Herzen, doch auch im Venensystem der Hunde, scheint aber auch beim Wolf (Japan) und Fuchs vorzukommen; man kennt sie aus Europa, besonders aus Italien; sehr häufig ist sie in China und Japan, wo etwa 50 % der Hunde nach Janson inficirt sind; auch in Nord- und Südamerika ist sie beobachtet.

Nach Bowlby kommt diese Art auch im Menschen vor: bei der Section eines Arabers, der an Haematurie gelitten hatte, fand der genannte Autor zahlreiche Filarien in der Vena portarum und Nematodeneier in der verdickten Blasenwand, den Nieren, Ureteren und der Lunge; ebensolche Eier sollen auch in einem Tumor des Rectums bei einem 17 jährigen Jünglinge beobachtet worden sein. Die gefundenen Filarien wurden als *Filaria immitis* bestimmt.

Ich führe hierbei an, dass i. J. 1885 in Dorpat in der Leiche eines Russen, die zu Präparirübungen benutzt wurde, sehr lange Nematoden in grösserer Zahl in den Venen gefunden worden sind; ich habe die wohlerhaltenen Würmer selbst gesehen und conservirt; an ihrer Filariennatur ist nicht zu zweifeln, jedoch bin ich nicht im Stande mehr auszusagen, da ich die Parasiten nicht mehr untersuchen konnte.

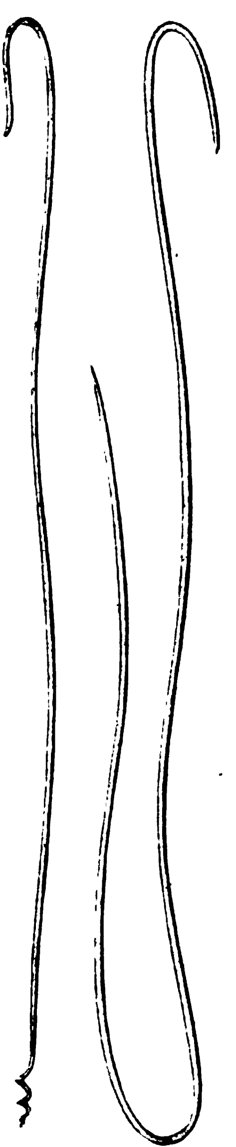


Fig. 200. *Filaria immitis*; links Männchen, rechts Weibchen. Nat. Gr. (Nach Railliet.)

Die Entwickelungsgeschichte der *Filaria immitis* ist durch Grassi und Noè aufgedeckt worden; dass die Larven im Blut der Hunde und besonders zur Nachtzeit auftreten, war bereits bekannt. Wie die Malariaparasiten mit dem Blute von Mücken beim Saugen aufgenommen werden, so geschieht dies auch mit den Larven der *Filaria immitis*; während aber für die Malariaparasiten des Menschen nur *Anopheles*-Arten in Betracht kommen, gedeihen die in Rede stehenden Filarialarven sowohl in *Anopheles*- wie *Culex*-Arten; die letzteren verhalten sich allerdings nicht ganz gleich, indem *Culex pipiens* sich schwer inficiren lässt. Die aufgenommenen Filarialarven verlassen jedoch den Mückendarm und dringen in die Malpighischen Gefässe resp. deren Epithelzellen ein. Hier machen sie eine Reihe von Aenderungen durch, häuten sich und durchbrechen am zwölften Tage nach der Infection der Mücken das bewohnte Organ, wobei

sie in die Leibeshöhle gelangen. Mit dieser steht auch das Labium in offener Communication; den Thorax durchsetzend, treten die auf 0,9 mm gewachsenen Larven in den Kopf und schliesslich in das Labium, wo sie den nächsten Stich an einem Hund abwarten. Allerdings wird das Labium beim Stechen nicht in die Wunde eingeführt, sondern biegt sich hierbei winkelig nach hinten um; es reisst jedoch auf der Vorderfläche die hier ganz dünne Cuticula ein und die Rissstelle benützen die Larven zum Austreten; sie gelangen dabei zwischen Labium und Stilette und finden so die Wunde, die ihnen den Weg in das Blutgefässsystem öffnet. Um dem Einwand zu begegnen, dass sich die Hunde per os, d. h. durch Zerbeissen und Verschlucken sie umschwärmender, inficirter Mücken inficiren, sind die Versuchsthiere in geeigneter Weise (Knebeln) verhindert worden, Mücken zu verzehren; auch diese Versuche gelangen.



Fig. 201. Unteres Ende der in die Haut eines Hundes eingeführten Mundwerkzeuge einer Mücke, durch welche eine Filarie, zwischen Labium und den Stiletten liegend, übertragen wird. Vergr. (Nach Noè.)

Bei Hunden kommt noch *Filaria recondità* vor, deren Larven ebenfalls im Blut auftreten; ihre Zwischenträger sind Flöhe[1]).

3. *Filaria bancrofti* Cobbold 1877.

Syn. *Trichina cystica* Salisbury 1868 (nec *Filaria cystica* Rud. 1819). — *Filaria sanguinis hominis* Lewis 1872. — *Filaria sanguinis hominis aegyptiaca* Sonsino 1875. — *Filaria wuchereri* da Silva Lima. — *Filaria sanguinis hominum* Hall 1885. — *Filaria sanguinis hominis nocturna* Manson 1891. — *Filaria nocturna* Manson 1891.

---

1) **Bowlby.** Two cases of Filaria immitis in the man (The Lancet 1889, I, p. 786). — **Magelhães, P. S. de.** Die Filaria Bancrofti Cobb. u. Filaria immitis Leid. (C. f. B. u. P. XII, 1892, p. 511). — **Grassi, B.** Beitr. z. Kenntn. d. Entwickelungscyclus von 5 Paras. d. Hundes (ibidem IV, 1888, p. 609. — **Grassi, B. u. Calandruccio.** Ueber Haematozoon Lewis (ibid. VII, 1890, p. 18). — **Lewis, T. R.** On nematode haematozoa in the dog (Quart journ. micr. sc. XV, 1875, p. 268). — **Sonsino, P.** Ricerche sugli hematozoi del cane (Atti soc. tosc. di sc. nat. X, 1888). — **Grassi B. u. G. Noè.** Uebertrag. d. Blutfil. ganz ausschliessl. durch d. Stich von Stechmücken (C. f. B., P. u. J. [I], XXVIII, 1900, p. 652). — Sul ciclo evolut. d. Fil. Bancrofti e d. Fil. immitis (Ric. Lab. di An. norm. R. Univ. Roma ed in altri Labor. biol. VIII, 1901, p. 275).

Männchen ungefärbt, etwa 40 mm lang, 0,1 mm dick; Kopfende wenig verdickt, Hinterende gekrümmt, jedoch nicht korkzieherförmig gewunden, abgerundet; Afteröffnung 0,138 mm vor dem Hinterrand; drei Paar kleine praeanale und wohl ebensoviel postanale Papillen; Spicula ungleich (0,2 und 0,6 mm lang). Weibchen bräunlich, 76—80 mm lang, 0,21—0,28 mm breit, Kopf- und Schwanzende abgerundet; Vulva von ersterem 1,27 mm, Anus vom Hinterende 0,28 mm entfernt. Fast der ganze Körper ist von den beiden Uteri erfüllt, in welchen die Jungen schon frühzeitig ausschlüpfen; ihre Länge beträgt 0,13—0,3 mm, die Breite 0,007—0,011 mm; sie sind von einer zarten, etwas abstehenden Schutzhülle umgeben.

Von diesem Parasiten des Menschen waren lange Zeit nur die Larven bekannt; sie wurden 1863 von Demarquay in Paris in der durch Punction entleerten Hydroceleflüssigkeit eines Havannesen entdeckt, dann 1868 von Wucherer in Bahia bei 28 Fällen tropischer Chylurie im Urin beobachtet, ebenso von Salisbury in Nordamerika; von letzterem Autor erhielten sie den Namen *Trichina cystica*. Auch die nächsten Funde in Calcutta, Guadeloupe, Port Natal betrafen Chyluriekranke, bis Lewis die Larven im Blute des Menschen entdeckte (Indien) und zwar fast immer bei Personen, die an Chylurie, Elephantiasis und lymphatischen Geschwülsten litten, ausnahmsweise auch bei anscheinend Gesunden (*Filaria sanguinis hominis*). Lewis und Manson studirten sehr genau die Krankheit und die Blutfilarien und erfuhren, dass dieselben mit dem Blute von Mosquitos aufgesaugt werden; die im Körper der Mücken vorgehenden Umwandlungen schilderte Manson. Das geschlechtsreife Weibchen wurde 1876 von Bancroft in Queensland, bald darauf auch von Lewis in Calcutta entdeckt und von Cobbold als *Filaria bancrofti* beschrieben; das Männchen hat Bourne 1888 zuerst gesehen.

Der normale Aufenthalt der geschlechtsreifen Thiere sind wohl die Lymphgefässe verschiedener Körperstellen des Menschen, doch kennt man sie auch aus dem linken Ventrikel des Herzens. Die Weibchen sind lebendig gebärend, ausnahmsweise legen sie auch Eier ab; die jungen Larven gelangen durch den Lymphstrom in das Blut und werden mit diesem im Körper verbreitet; sie durchsetzen auch die Blutgefässe und gelangen in das Secret von Drüsen, z. B. Thränen-, Meibom'sche Drüsen, Nieren. Eigenthümlich ist die besonders von Manson studirte Erscheinungsweise im Blute des Integumentes; man trifft die Larven bei den Kranken zuerst in Blutproben, die nach Sonnenuntergang entnommen werden; ihre Zahl steigt dann ganz bedeutend bis gegen Mitternacht, um von da ab wieder zu sinken; von Mittag bis zum Abend findet man keine Filarien im Blute der Haut. Die Ursache hierfür kann nicht, wie man vermuthete, in einer periodischen Production von Larven liegen, da man den Cyclus umkehren kann; wenn man die Kranken am Tage schlafen, Nachts wachen lässt, dann erscheinen die Filarien am Tage und schwinden Nachts. Die Erscheinungsweise hängt also mit dem

Schlafe zusammen und beruht darauf (v. Linstow), dass während des Schlafes die peripheren Hautgefässe sich etwas erweitern, im wachen Zustande aber verengt sind; dieses verengte Capillarsystem

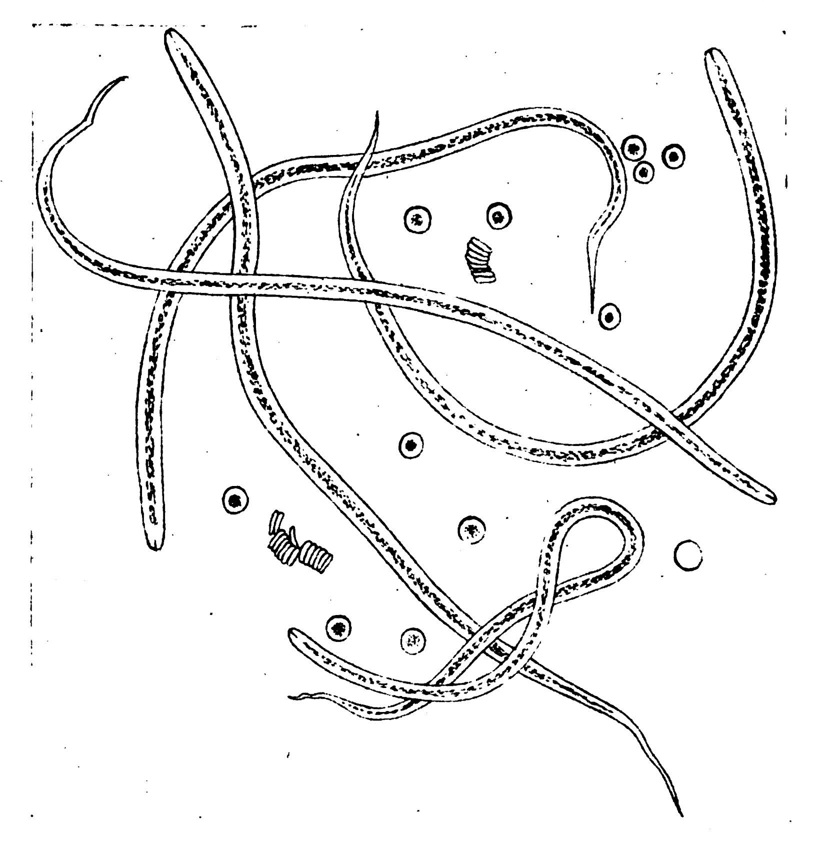


Fig. 202. Larven der *Filaria bancrofti* im Blute des Menschen. Vergrössert. (Nach Railliet.)

der Haut können die Filarien nicht passiren, sondern ruhen in den grösseren Stämmchen in der Tiefe der Cutis[1]. Interessant ist es

[1]) Manson konnte die Leiche eines um 8 ½ Uhr Morgens an Gift gestorbenen Mannes untersuchen, bei dem im Leben die Blutfilarien regelmässig von 6 Uhr Abends bis 8 Uhr Morgens erschienen; sie fehlten vollständig in der Haut, fanden sich aber in den grösseren Gefässen, besonders den Arterien, ferner in den Capillaren des Gehirns und der willkürlichen Muskeln, in den Gefässen der Nieren und des Herzens, in grösster Menge aber in den Lungengefässen; Manson nimmt die Linstow'sche Erklärung nicht an, sondern meint, dass ein vom wachenden Körper erzeugtes Stoffwechselprodukt die Blutfilarien von der Peripherie vertreibt, resp. nach den Inneren lockt. (Manson P. On Filarial periodicity. (Brit. med. journ. London. 1899, 2, p. 644).

nun, dass das Erscheinen der Blutfilarien in den peripheren Hautgefässen mit der Schwärmzeit der Mosquitos zusammenfällt, welche durch ihr Blutsaugen einem Theil der Blutfilarien die Möglichkeit des Austrittes aus dem Körper des Menschen gewähren; ein anderer Theil gelangt durch die Blutgefässe der Glomeruli in die Harncanälchen und mit dem Urin nach aussen, was aber nur ein Abweg zu sein scheint.

Die Blutfilarien treten in grosser Menge im Blute auf, Lewis berechnete ihre Zahl auf 140000, Carter und Mackenzie gar auf 30—40 Millionen, wobei freilich vorausgesetzt wird, dass ihre Vertheilung im gesammten Blute die gleiche sei, wie in den zur Bestimmung benutzten Blutproben aus der Haut.

Beobachtet man einen Filarialarven enthaltenden Blutstropfen in der feuchten Kammer, so bemerkt man, dass nach einiger Zeit, wenn nämlich das Haemoglobin aus den Blutkörperchen in's Plasma tritt, die Blutfilarien aus ihrer Hülle ausschlüpfen; an ihrem Vorderende erkennt man dann einen sechslippigen Kragen, der ein conisches, bewegliches und ziemlich dickes Rostellum umgiebt, an dessen Spitze wiederum ein retractiles Filament steht. Dieser complicirte Apparat scheint besonders zum Bohren und Erweitern der Gewebe bestimmt zu sein und tritt in Thätigkeit, wenn die Blutfilarien in den Darm von Mosquitos gelangen[1]; hier treten die oben erwähnten Veränderungen des Blutes auf und die aus ihrer Hülle geschlüpften Filarien durchsetzen die Darmwand und nisten sich in den Thoracalmuskeln der Mücken ein, wo sie in wenigen Tagen, wie Manson schon 1884 constatirte, sich ganz bedeutend verändern, sie wachsen auf 1,5 mm Länge und 0,25 mm Breite heran; viele Exemplare gehen allerdings im Mückendarm zu Grunde. Man war nun allgemein der Ansicht, dass die so veränderten Filarialarven beim Tode der Mückenweibchen ins Wasser und mit diesem in den Menschen gelangen; in dieser Annahme wurde man durch die Beobachtung unterstützt, dass, während die unveränderten Blutfilarien gegen Wasser äusserst empfindlich sind, die in den Mücken ausgereiften dagegen Wasser sehr gut vertragen. Trotzdem dürfte diese Ansicht, wenn sie auch neuerdings wieder zu stützen versucht worden ist (Maitland), nicht richtig sein, vielmehr werden die Larven der *Filaria bancrofti* ebenso durch den Stich inficirter Mosquitos übertragen werden, wie die der *Filaria immitis*; sicher ist, dass sie im letzten Stadium ihrer Metamorphose aus den Thoraxmuskeln der Mosquitos in die

---

[1]) Als in Betracht kommende Arten werden angegeben *Culex ciliaris* L., *C. skusi* Giles, *C. taeniatus* Meig., *C. fatigans* Wied.

Leibeshöhle eintreten und von hier, nicht durch den Oesophagus in's Freie, sondern in die Mundtheile resp. in's Labium gelangen. Man kann daher als sicher annehmen, dass sie beim Stechen seitens befallener Mücken durch denselben Mechanismus, der den Larven von *Filaria immitis* den Weg in die Stichwunde der Hunde weist, auch auf den Menschen übertragen werden.

Die *Filaria bancrofti* resp. *Fil. sanguinis hominis* kennt man fast aus allen tropischen Ländern: so aus Indien, China, Japan, Australien, Queensland, den polynesischen Inseln (ausgenommen Sandwich-Inseln), aus Aegypten, Algerien, Tunesien, Madagascar, Zanzibar, dem Sudan etc., dem Süden der vereinigten Staaten Nordamerikas, aus Brasilien, den Antillen [1]).

Die Erkrankung (Filariosis) bietet eine Reihe sehr verschiedener Symptome; in den Anfangsstadien, die sich jedoch über lange Zeit erstrecken können, fehlen subjective Beschwerden; nur die Filarien im Blute weisen auf die Infektion hin; früher oder später entstehen dann Anaemie, Milzanschwellung, auch Fieber, und besonders lymphatische Geschwülste, deren Sitz verschieden ist, bei Männern meist im Hoden oder Samenstrang. Nicht selten entwickelt sich in Folge von Lymphstauungen eine Art Elephantiasis, welche besonders das Scrotum und die unteren Extremitäten befällt; Schwellungen der Lymphdrüsen bestehen ebenfalls; später treten Chylurie oder Haematurie, Entzündungen der Nieren und anderer Theile des Harnapparates sowie des Peritoneums etc. auf [2]).

---

1) Nach Font kommt Filariosis auch autochthon in Europa vor; er berichtet von einem Manne, der seit seinem 18. Lebensjahre an Haematochylurie und Schwellung des Scrotum litt und Filarien im Blut aufwies; ausser einer kurzen Zeit, die der Patient in San Sebastian verbrachte, hat er seine Heimat (Canet de Mar. 41 km nördlich von Barcelona) nicht verlassen. Aus derselben Ortschaft werden noch zwei Fälle von Haematochylurie angeführt, doch unterblieb in beiden die mikroskopische Untersuchung des Harns und des Blutes (Font, M. De la filariosis; expos. del primer caso esporad. observ. en Europa. Riv. cienc. méd. de Barcelona, 1894, p. 73; 97; ref. C. f. B. u. P. XVI, p. 85). In einem aus Brest stammenden Falle von indigener Elephantiasis ergab die Blutuntersuchung ein negatives Resultat (Guyot. Un cas d'elephant. indig. obs. à Brest. Arch. med. nav. LVIII, 1892, p. 192, Autre cas d'eleph. des arabes dével. en Bretagne. Ibid. LIX, 1893, p. 115). — 2) **Demarquay.** Note sur une tumeur de bourse . . . renferm. . . . . des helmintes nématoïdes (Gaz. méd. Paris [3] XVIII, 1863, p. 665). — **Lewis, T. R.** On a haematozoon inhabiting human blood. Calcutta 1872. — II. ed. ibid. 1874. — The patholog. significance of nematode haematozoa. Calcutta 1874. — **Cobbold, T. S.** The life-history of Filaria Bancrofti (Journ. Linn. soc. Zool. XIV, 1879, p. 356). — **Manson, P.** The metamorph. of Fil. sang. hom. in the mosquito (Transact. Linn. soc. London [2] II, 1884, p. 10; 367). — The Filaria sang. hom. etc. London 1883, 186 p., 8°, 10 pl. — **Scheube.** Die Filariakrankheit. (Volkmann's Samml. kl. Vortr. Nr. 232, 1883. — **Hebra, v.** Die Elephantiasis arabum (Wien. Klinik 1885 Nr. 8; 9). — **Bourne, A. G.** Not. on Fil. sang. hom. with. descr. of a male spec. (Brit. med. journ. 1888, Nr. 1429). — **Sibthorpe.** On the ad. male of Fil. sang. hom. (ib. 1889 Nr. 1485). — **Thiesing, H.** Beitr. z. An. d. Fil. sang. hom. In-Diss. Basel, (Leipzig 1892). — **Linstow, v.** Ueb. d.

4. *Filaria diurna* P. Manson 1891.

Syn. *Filaria sanguinis hominis* var. *major* Mans. 1891.

Nur im Larvenzustande bekannt und in diesem mit den Larven der *Filaria bancrofti* übereinstimmend, jedoch dadurch von letzteren unterschieden, dass ihnen die Körnelung des Darmes fehlt und dass sie nur am Tage im Blute erscheinen. Es weist dies darauf hin, dass die Larven von einem am Tage fliegenden, blutsaugenden Insect aufgenommen werden; verdächtig sind die sogenannten Mangrovefliegen.

Gefunden von P. Manson im Blute mehrerer Neger der Westküste Afrikas (Congo); der Autor will diese Blutfilarien mit der *Filaria loa* (cf. unten) in Zusammenhang bringen, doch fehlt dafür noch der Beweis [1]).

5. *Filaria perstans* P. Manson 1891.

Syn. *Filaria sanguinis hominis* var. *minor* Manson 1891.

Ebenfalls nur im Larvenzustande aus dem Blute der Neger von Westafrika bekannt; unterscheidet sich von den anderen Blutfilarien des Menschen durch geringe Grösse (0,2 mm Länge), grosse Beweglichkeit und Contractilität, Mangel der Hülle, sowie dadurch, dass sie zu jeder Tages- und Nachtzeit im Blute der Kranken beobachtet werden kann; einige der letzteren litten an „Lethargie der Neger“. — Der Autor meint, dass diese Nematoden auch die bei den Negern unter dem Namen Craw-craw bekannte Hautkrankheit verursachen, bei der Nematodenlarven in den Papeln auftreten. Nach Firket sind Blutfilarien bei Negern verschiedener Districte des Congogebietes sehr häufig (55 %), auch bei Kindern; die betreffenden Personen hatten keinen Hautausschlag, befanden sich vielmehr ganz wohl; einer der Leute war schon seit 6 Jahren in Europa, andere seit 1½ Jahren [2]).

Art. d. Blutfil. d. Mensch. (Zool. Anzgr. XXIII. 1900, p. 76). — **Bancroft, Th.** On the metamorph. of the young form of Fil. bancrofti Cobb. in the body of Culex ciliaris (Proc. R. soc. N.-S.- Wales, XXIII, 1900, p. 48). — **Low, G. C.** A rec. obs. on Fil. noct. in Culex (Brit. med. journ. 1900, I, p. 1456). — **Maitland, J.** Note on the etiol. of Filariosis (ibid. 1902, p. 537). — **Blanchard, R.** Transmiss. de la filariose par les moustiques (Arch. de parasit. III, 1900, p. 280). — **Grassi. B. e G. Noè.** L. c. (cf. Fil. immitis). — [1]) **Manson, P.** The filaria sang. hom. major and minor, two new species of haematozoa (The Lancet 1891, I, p. 4. — Ref. im Centralbl. f. Allg. Path. II, p. 298). — **Manson, P.** Geograph. distribution . . . of Fil. sang. hom. diurna and of Fil. sang. hom. perstans (Transact. 7 intern. congr. of Hygiene and demogr., London 1891, I, p. 79, 1893). — **Manson, P.** Trop. diseases. Lond. 1898. — [2]) **O'Neil.** On the pres. of a filaria in „craw-craw“. (The Lancet. 1875, I, p. 265). — **Manson, P.** L. c. — **Firket, C. M.** Filariose du sang chez les nègres du Congo (Bull. Ac. roy. méd. de Belg. 4 Ser.

6. *Filaria demarquayi* Manson 1895.

Auch von dieser Form sind nur die im peripheren Blut vorkommenden Larven bekannt; sie finden sich Tag und Nacht im Blut, sind mit einer Hülle versehen, aber nur halb so lang wie die Larven der *Filaria bancrofti.* Beobachtet in Blutpräparaten, die von Eingeborenen der Insel St. Vincent (kleine Antillen, Westindien) stammen; dieselbe Art soll auch in Brasilien und Afrika (Niger) vorkommen.

7. *Filaria ozzardi* Manson 1897.

Larve im Blute von Eingeborenen von Britisch Guyana; 0,173 bis 0.240 mm lang, 0,0043 bis 0,0050 mm breit, ohne Hülle; Schwanzende stumpf, selten zugespitzt; zu jeder Tageszeit im Blut der Haut auftretend.

Die Unterscheidung der vier Manson'schen Arten bleibt unsicher, solange das geschlechtsreife Stadium unbekannt ist[1]).

8. *Filaria magalhãesi* R. Blanchard 1895.

Syn. *Filaria bancrofti* v. Linstow 1892. — *Fil. bancrofti* P. S. de Magalhães 1892, nec Cobbold 1877.



Fig. 203. *Filaria magalhãesi*; Hinterende. (Nach v. Linstow.)

Männchen 83 mm lang, 0,28—0,40 mm breit; Cuticula derb, fein geringelt. Vorderende abgerundet, ohne Papillen; Hinterende zweimal eingerollt, jederseits mit vier prae- und vier postanalen Papillen, welche gross sind und ein zottiges Aussehen haben. Mund rund, unbewaffnet, Pharynx 1 mm lang, cylindrisch, sehr musculös, hinten erweitert. Anus 0,11 mm vor dem Hinterrande gelegen. Wahrscheinlich sind zwei ungleiche Spicula vorhanden; man kennt nur das eine, anscheinend kürzere, dessen Länge mit 0,17—0,23 mm angegeben wird.

Weibchen 155 mm lang, 0,6—0,8 mm breit; die Ringel der Cuticula stehen 0,005 mm (beim Männchen 0,003 mm) auseinander. Vorderende leicht kolbig verdickt, Hinterende schlank, stumpf endend;

IX, 1895. — Ref. in C. f. B., P. u. Inf. [I] XIX, p. 791). — **Henry.** Rem. on Filaria (Proc. Ac. nat. sc. Philadelphia 1896, p. 271). — **Brault, J.** Note sur le craw-craw (Ann. dermatol. Paris, 1899, p. 226). — [1]) **Manson, P.** On cert. new spec. of nemat. haemat. occ. in Amerika (Brit. med. journ. London 1897, II, p. 1837). — **Daniels, C. W.** Fil. and pil. disease in Brit. Guin. (ib. 1898, I, p. 1011; II, p. 878). — **Galgey, O.** Fil. dem. in St. Lucia (ib. 1899. I. p. 145).

Seitenlinie 0,127 mm breit (beim Männchen 0,007—0,008 mm). Anus 0,13 mm vor dem Hinterrande, Vulva 2,5 mm vom Mund entfernt; Ovarien zwei stark gewundene Schläuche. Eier 0,038 : 0,014 mm, Larve 0,30—0,35 mm lang, 0,006 mm breit mit quer geringelter Cuticula.

Diese Art ist 1886 in der linken Herzkammer bei der Sektion einer Leiche von J. P. Figueira de Saboia in Rio de Janeiro entdeckt und von P. S. de Magalhães beschrieben worden[1]).

9. *Filaria loa* Guyot 1778.

Syn. *Filaria oculi* Gerv. et v. Ben. 1859. — *Dracunculus oculi* Diesing 1860. — *Dracunculus loa* Cobbold 1864. — *Filaria subconjunctivalis* Guyon 1864.

Männchen 22—30 mm lang, 0,3—0,4 mm breit; Cuticula ohne Ringelung, jedoch mit Ausnahme des Vorder- und Hinterendes (1,5 mm) mit zahlreichen, unregelmässig vertheilten Höckern besetzt. Vorderende etwas verjüngt, vorn conisch und quer abgestutzt; an der hinteren Grenze des conischen Theiles entsprechend der dorsalen und ventralen Medianlinie je eine kleine Papille. Hinterende verschmächtigt, etwas bauchwärts gebogen; After 0,082 mm vom abgerundeten Hinterrand; vor dem After jederseits drei verschieden grosse, dicht hinter einander stehende Papillen von kugeliger Form, welche mit einem Stiel aufsitzen; hinter dem Anus jederseits zwei kleinere Papillen verschiedener Gestalt: die vordere in der Form den praeanalen Papillen gleichend, jedoch kleiner, die hintere ist gestreckt conisch und sitzt mit breiter Basis auf der Cuticula. Die Spicula in ihrer Länge nur wenig verschieden.



Fig. 204. *Filaria loa*, Vorderende des Männchens, vergrössert. (Nach R. Blanchard.)

Weibchen 32—41 mm lang, 0,5 mm breit; ebenfalls mit unregelmässig vertheilten Höckern besetzt, die stellenweise dicht neben einander stehen, auch bis zum Vorderende sich erstrecken, hinten seltener werden, aber nicht ganz fehlen. Vorderende conisch, Hinterende gerade, verschmächtigt, abgerundet. Vulva anscheinend an der Grenze des ersten und zweiten Körperviertels gelegen; die 3 mm

---

1) **Magalhães, P. S. de.** Descrip. da uma esp. de filar. encontr. no coração humano (Rev. d. curs. prat. e theoric. faculd de med. Rio de Janeiro III, 1887, p. 126). — **Linstow, v.** Ueber Fil. bancrofti Cobb. (C. f. B. u. P. XII, 1892, p. 88). — **Magalhães, P. S. de.** Die Fil. bancrofti u. Fil. immitis (ib. p. 511). — **Linstow, v.** Art. d. Blutfil. d. Mensch. (Zool. Anzg. XXIII, 1900, p. 76).

lange Vagina gabelt sich in zwei lange (10 cm), fast den ganzen Körper durchziehende Röhren, deren verjüngtes Ende die Eierstöcke sind; sie enthalten Eier in den verschiedensten Entwickelungsstadien und ausgeschlüpfte Larven von 0,253—0,262 mm Länge u. 0,0047 – 0,005 mm Breite; ihr Vorderende ist abgerundet, das hintere zieht sich schlank pfriemenförmig aus; die Cuticula ist glatt; ausser der Anlage des Darmes ist 0,08 mm hinter dem Vorderende die Geschlechtsdrüsenanlage andeutungsweise zu erkennen.

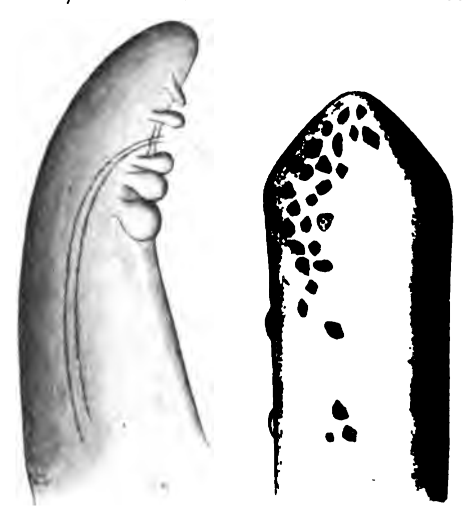


Fig. 205. *Filaria loa*; links Hinderende eines Männchens, rechts Vorderende eines Weibchens; vergr. (Nach R. Blanchard.)

Filaria loa lebt im Bindegewebe der Conjunctiva zwischen dieser und dem Augapfel, zieht sich aber auch mehr in die Tiefe der Orbita zurück, um nach einer längeren oder kürzeren Zeit wieder mehr oberflächlich zu erscheinen; auch das Ueberwandern des Wurmes von einer Orbita nach der andern unter der Haut des Nasenrückens hinweg ist beobachtet worden, wie denn mitunter der Parasit auch an anderen Körperstellen im Unterhautbindegewebe sich ansiedelt, besonders an den Fingern. Ob er auch im Augenbulbus vorkommt, ist fraglich; es liegen zwar mehrere Beobachtungen vor, auch hat es sich hierbei um verhältnissmässig lange Würmer gehandelt, die möglicher Weise *Filaria loa*, zum Theil aber *Filaria medinensis* sind.

Die erste, lange Zeit vergessene Nachricht über *Filaria loa* stammt von Pigafetta aus einem 1598 gedruckten Reisewerk über den Congo; auf einer beigegebenen Abbildung ist nicht nur die alte Methode der Extraction des Medinawurmes, sondern auch die operative Entfernung der Filaria aus der Conjunctiva dargestellt. Hierauf wurde der Wurm von Bajon bei Negern in Guyana (1768) und von Mongin in Mariborou (Sn. Domingo) ebenfalls bei einem Schwarzen konstatirt (1770). Um dieselbe Zeit bereiste ein französischer Schiffsarzt, Guyot die Westküste Afrika's, beobachtete den Parasiten, den die Eingeborenen Loa nennen und erfuhr, dass er bei den Schwarzen im Congogebiet sehr häufig sei. Von da ab liegen zahlreiche Beobachtungen vor, sowohl aus Südamerika, wohin der Parasit durch Sklaven importirt wurde — er ist seit dem Aufhören der Sklaventransporte dort verschwunden — als besonders vom Congo, wo er nicht nur bei Schwarzen sondern auch bei Europäern vorkommt; wiederholt ist er in den letzten Jahren in Europa, bei Schwarzen wie Weissen, die sich an der Westküste Afrika's aufgehalten haben, zur Beobachtung gekommen.

Ueber die Entwickelung ist Nichts bekannt; dass die Brut die *Filaria diurna* sei, ist eine Hypothese Manson's, die der Bestätigung bedarf; jedenfalls sind in den wenigen Fällen, in denen das Blut von Trägern der *Filaria loa* untersucht worden ist, Blutfilarien nicht gefunden worden; in dem von Manson angeführten Falle hatte der betreffende Patient zwar Filarien im Blut, besass aber zur Zeit der Beobachtung keine *Filaria loa.*

Die Anwesenheit dieses Wurmes wird mitunter nicht weiter empfunden, meist ruft er wie ein in den Conjunctivalsack eingedrungener Fremdkörper Reizerscheinungen hervor, die sich zeitweise steigern[1]).

Im Auge des Menschen und zwar sowohl in der vorderen Augenkammer wie in der Substanz der Linse und des Glaskörpes sind wiederholt Nematoden von sehr verschiedener Grösse beobachtet worden. So entfernte Mercier (1771 und 1774) eine Filaria aus der vorderen Augenkammer zweier Neger in St. Domingo; das eine Exemplar war 35 mm lang; eine weitere Angabe liegt von Barkan (1876) vor, der in San Francisco eine Filaria aus der Augenkammer eines Australiers extrahirte; einen 15,2 mm langen, nicht geschlechtsreifen Nematoden beobachteten wenige Wochen Coppez und Lacompte (1894) in Brüssel in der Augenkammer eines 2½jährigen Negermädchens; auch hier erfolgte die Extraction. Um welche Art (*Filaria loa* oder *Fil. medinensis*) es sich in diesen Fällen gehandelt hat, steht nicht fest.

Die in der Linse menschlicher Augen beobachteten, stets geschlechtslosen Nematoden gehen unter dem Namen:

10. *Filaria oculi humani* v. Nordmann 1832 = *Filaria lentis* Diesing 1851.

Es sind nur drei Fälle bekannt; v. Nordmann hat in der cataractischen Linse eines Mannes und einer Frau sehr kleine Rundwürmer beobachtet und Gescheidt einmal drei Exemplare ebenfalls in der cataractischen Linse einer Frau.

Die Deutung nematodenartiger Gebilde im Glaskörper bleibt, selbst wenn Bewegungen gesehen werden, unsicher, falls dieselben nicht extrahirt und microscopisch untersucht werden können, weil sonst eine Verwechselung mit Resten der Hyaloidarterie nicht ausgeschlossen

[1]) **Pigafetta.** Vera descr. regni afric., quod tam ab incolis quam a Lusitanis Congus appellatur. Francofurti 1598. — **Bajon.** Mém. pour servir à l'hist. de Cayenne et de la Guyane franc. I, 1768, p. 325. — Bajon's Abhdlg. v. d. Krankh. a. d. Insel Cayenne u. d. franz. Guyana. Erfurt 1781. — **Mongin.** Obs. sur un ver trouvé dans la conjunct. à Mariborou (Journ. de méd. XXXII, 1770, p. 338). — **Guyot** in Arrachart. Mem., diss. et observ. de chirurgie, Paris 1805, p. 228. — **Ludwig H. u. Th. Saemisch.** Ueb. Fil. loa i. Auge d. Mensch. (Z. f. w. Z. LX, 1895, p. 726). — **Blanchard, R.** Nouv. cas de Fil. loa (Arch. de paras. II. 1899, p. 504).

ist; diese in Form, Grösse und Farbe Nematoden ähnlichen Reste machen bei der geringsten Bewegung des Auges selbst Bewegungen und täuschen dadurch einen lebenden Organismus vor.

Demnach sind alle nur ophthalmoskopisch bekannten Fälle richtiger auszuschliessen (Quadri 1857, Fano 1868, Schoeler 1875, Eversbusch 1891); es bleibt nur ein sicherer Fall übrig, den Kuhnt 1891 beschreibt; hier konnte das allmähliche Wachsthum des Parasiten durch längere Zeit verfolgt und der Wurm, der nur 0,38 mm lang war, schliesslich entfernt werden[1]).

11. *Filaria conjunctivae* Addario 1885.

Syn. *Filaria peritonei hominis* Babes 1880. — *Filaria inermis* Grassi 1887. — *Filaria apapillocephala* Condorelli-Francaviglia 1892.

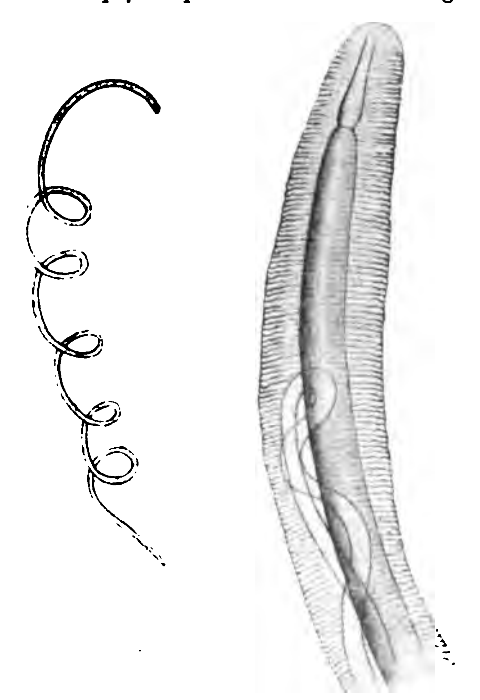


Fig. 206. *Filaria conjunctivae*; links in nat. Gr., rechts Vorderende vergr. (Nach Addario.)

Von dieser Art ist nur das Weibchen bekannt. Es wird 16 bis 20 cm lang, 0,5 mm breit und ist von weisslicher oder bräunlicher Färbung; Cuticula bis auf ein kleines, den Mund umgebendes Feld geringelt. Mund terminal, ohne Papillen oder Lippen; Oesophagus 0,6 mm lang, zahnlos. Anus dicht vor dem abgerundeten Hinterende; hinter ihm zwei (drüsige?) Säckchen. Vulva dicht hinter der Mundöffnung; die Vagina theilt sich bald in zwei gewunden verlaufende Uteri, die mit Eiern und Embryonen erfüllt sind.

Diese Art wurde zuerst von Dubini zu Mailand im Auge eines Menschen beobachtet, darauf von Babes encystirt und verkalkt im Ligamentum gastrolienale einer Frau zu Budapest und endlich von Vadela aus einer erbsengrossen Geschwulst der Conjunctiva bulbi einer Frau zu Catania (Sicilien) extrahirt,

[1]) Nordmann, A. v. Mikrogr. Beitr. z. Naturgesch. d. wirbellos. Thiere, Berlin 1832, Hft. I, p. 7; 2, p. 9. — Gescheidt. Die Entozoën d. Aug. (Ztschr. f. Ophthalm. III, 1833, p. 405). — Kuhnt, H. Extr. ein. neuen Entozoon a. d. Glaskörp. (Arch. f. Augenheilk. XXIV, 1891, p. 205). — Kraemer, A. Die thier. Schmarotz. d. Aug. (Graefe-Saemisch's Handb. d. ges. Augenh. II. Thl. Bd. X. Cap. XVIII, Leipzig 1899).

welchen Fall Addario beschrieben hat. Möglicherweise ist *Filaria palpebralis* Pace 1867 (nec Wilson 1844), die einem Knaben aus einer Geschwulst des oberen Augenlides entfernt wurde, dieselbe Art, zu der vielleicht auch *Filaria lentis* Dies. (= Fil. oculi humani v. Nordm.) zu rechnen sein dürfte.

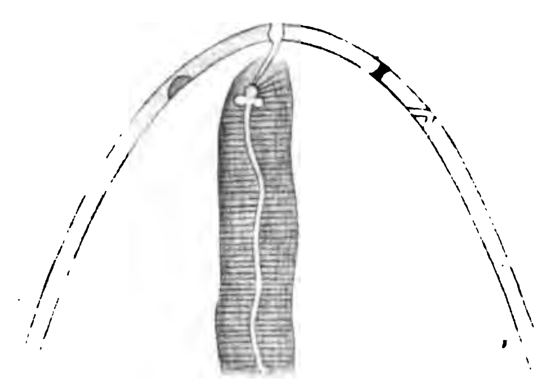


Fig. 207. *Filaria conjunctivae*; Vorderende stark vergr.; vorn in der Mitte der Mund mit dem sich anschliessenden Pharynx; in der Körpercuticula rechts oben die Mündung der Vagina, hinter ihr das Excretionsporus. (Nach Grassi.)

Filaria conjunctivae ist gewiss nur ein gelegentlicher Parasit des Menschen; ihre normalen Wirthe sind Pferd und Esel, doch ist sie auch bei diesen Thieren selten, resp. sie wird mit der *Filaria papillosa* Rud. verwechselt [1]).

12. *Filaria restiformis* Leidy 1880.

66 mm lang, vorn zugespitzt, Hinterende verbreitert und abgerundet (1,5 mm breit); Mund terminal, ohne Lippen etc., Oesophagus 1,125 mm lang; Darm scheint blind zu enden.

Dieser Parasit stammt aus der Urethra eines 20jährigen Mannes in West-Virginien, der einige Tage vor dem Abgang des Wurmes trüben und blutigen Urin entleert hatte [2]).

13. *Filaria hominis oris* Leidy 1850.

14 cm lang, 0,16 mm breit; Mund endständig; Hinterende abgestutzt, mit einem gekrümmten Häkchen versehen.

Der Parasit wurde „obtained from the mouth of a child" [3]).

14. *Filaria labialis* Pane 1864.

30 mm lang; Vorderende zugespitzt; die terminale Mundöffnung von vier Papillen umgeben; Anus 0,5 mm vor dem Hinterende;

---

[1]) Pace, A. Sopra un nuovo nemat. (Giorn. sc. nat. ad econom. II. 1867). — Babes, V. Ueb. ein. neuen Paras. d. Mensch. (Med.-chir. Centralbl. Wien XIV. 1879, p. 554). — Ueb. ein. im menschl. Periton. gef. Nemat. (Arch. f. path. An. LXXXI, 1880, p. 158). — Addario, C. Su di un nemat. dell' occhio umano (Ann. d. ottalm. XIV, 1885). — Grassi, B. Filaria inermis, ein Par. d. Mensch., d. Pferd. u. d. Esels (C. f. B. u. P. I, 1887, p. 617). — [2]) Leidy, J. On a Filaria reported to have come from a man (Proc. Acad. nat. sc. Philadelphia 1880, p. 130). — [3]) Leidy, J. Description of thre Filariae (Proc. Acad. nat. sc. Philadelphia. V, 1850, p. 117).

2,5 mm davor die Vulva; Uterus doppelt, der vordere zieht gewunden bis nach dem Kopfende, der hintere wendet sich rückwärts und bleibt rudimentär.

Extrahirt aus einer kleinen Pustel an der Innenfläche der Oberlippe [1]).

15. *Filaria equina* (Abildg.) 1789.

Syn. *Gordius equinus* Abbild. 1789. — *Filaria equi* Gmelin 1789. — *Hamularia lymphatica* Treutler 1793. — *Tentacularia subcompressa* Zedder 1800. — *Fil. papillosa* Rud. 1802. — *Fil. hominis bronchialis* Rud. 1819. — *Filaria hominis* Dies. 1851. — *Strongylus bronchialis* Cobb. 1879.

Körper weisslich, fadenförmig, nach hinten zugespitzt. Cuticula fein quer gestreift. Mund klein, rund, von einem chitinösen Ring umgeben, dessen Rand seitlich zwei halbmondförmige Lippen und dorsal wie ventral je einen papillenförmigen Vorsprung trägt; dahinter findet sich, den Submedianlinien entsprechend, je eine Papille. Männchen 6—8 cm lang, Hinterende spiralig, jederseits vier prae- und vier postanale Papillen; Spicula ungleich lang. Weibchen 9—12 cm lang; lebendig gebärend; Embryonen 0,28 mm lang, 0,007 mm breit.

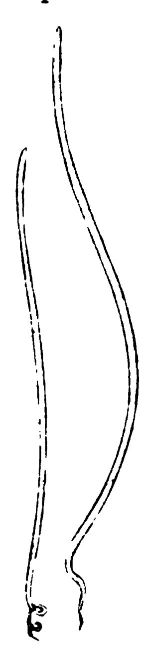


Fig. 208. *Filaria equina*; links Männchen, rechts Weibchen; nat. Gr. (Nach Railliet.)

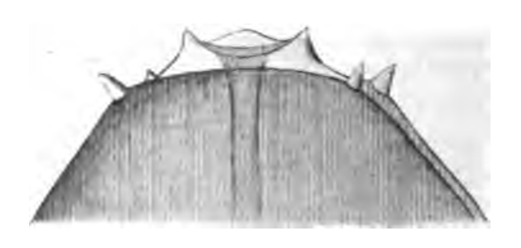


Fig. 209. *Filaria equina*; Vorderende vergrössert. (Nach Railliet.)

Filaria equina ist ein häufiger Parasit der Pferde und Esel; sie bewohnt die Leibeshöhle, von da gelegentlich in die weiblichen Genitalien oder auch in die Leber vordringend; seltener findet man sie in der Pleurahöhle oder im Schädel; die Angabe, dass sie auch im Unterhautbindegewebe vorkommt, dürfte auf einer Verwechselung mit *Fil. haemorrhagica* Raill. 1885 (= *Fil. multipapillosa* Cond. et Drouilly 1878) beruhen. Kleine Filarien kommen endlich im Auge der Pferde häufig vor; ob sie jedoch zu *Fil. equina* gehören, ist noch fraglich.

---

1) Pane. Nota su di un elminte nematoïde (Annali dell' Accad. degli aspiranti naturalisti. Napoli. [3], IV, 1864).

In der vergrösserten Bronchiallymphdrüse eines Phthisikers hat Treutler eine 26 mm lange Filaria gefunden, die an dem einen Ende zwei kleine Häkchen (Spicula) trug; einen zweiten Fall erwähnt Blanchard aus Genf, einen dritten Brera und einen vierten von Linstow. Wie die Synonyme ergeben, betrachten einige Autoren diese Form als eine besondere Art, was wohl kaum wahrscheinlich ist; andere halten sie für *Strongylus apri*, was noch weniger zutreffen dürfte, da das Hinterende männlicher Strongyliden — und ein männliches Exemplar hat Treutler vorgelegen — eine Bursa trägt, die kaum zu übersehen ist, von Treutler aber nicht erwähnt, auch nicht abgebildet wird[1]).

16. *Filaria romanorum-orientalis* Sarcani 1888.

Im Blut einer Rumänierin beobachtet; 1 mm lang, 0,03 mm breit; Darm und Geschlechtsapparat ausgebildet[2]).

17. *Filaria volvulus* R. Leuckart 1893.

Männchen 30—35, Weibchen 60—70 cm lang. Der Parasit ist zuerst von einem deutschen Arzte in taubeneigrossen Geschwülsten unter der Kopfschwarte resp. am Thorax bei zwei Negern der Goldküste beobachtet worden; die erste Beschreibung gab Leuckart. Ein zweiter Fall (Labadie-Lagrave und Deguy) betrifft einen französischen Soldaten, der längere Zeit in Tonkin gewesen und dann an der Dahomey-Expedition Theil genommen hatte; in einer in der Schultergegend sitzenden und exstirpirten Geschwulst von 25 mm Länge und 15 mm Breite fand sich eine stark gewundene, junge, weibliche Filarie, deren Sitz ein Lymphgefäss war; Blutuntersuchungen fielen negativ aus. Ein dritter Fall wird von Prout angeführt[3]).

18. *Filaria kilimarae* Kolb 1898.

Einmal in mehreren weiblichen Exemplaren frei im Abdomen eines gefallenen Kitú-Kriegers gefunden; nach der Untersuchung von

[1]) Treutler, F. A. Observ. patholog.-anat. auct. ad helminthol. humani corporis continentes, Lipsiae 1793. — Blanchard, R. Traité de Zool. méd. II. 1890, p. 16. — Brera. Mem. phys.-med. sopra i princ. vermi del corp. umano Crema 1811, p. 31. — v. Linstow. Beob. an neuen u. bek. Nemathelm. (Arch. f. mikr. Anat. u. Entw. LX, 1902, p. 222). — Deupser. Z. Entw. d. Fil. papillosa Zool. Anzg. XV, 1892, p. 129). — Exp. Unters. üb. d. Lebensgesch. d. Fil. pap. In.-Diss. Breslau 1894. — [2]) Sarcan, A. Fil. rom.-orient. (Wien. med. Presse XXIX, 1888, p. 222). — [3]) Leuckart in Manson P. Diseases of the skin in trop. clim. (Andrew Davidson's Hyg. and diseases of warm contr. Edinb. Lond.. 1893, p. 963). — Labadie-Lagrave et M. Deguy. Un cas de Fil. volv.

Spengel besitzen die Thiere die Mundpapillen ähnlich gestellt wie *Filaria medinensis*. Im Uebrigen wirft Kolb Nematoden, die vielleicht in gar keinem Zusammenhang stehen, durcheinander [1]).

19. *Filaria sp.*?

Cholodkowsky weist auf noch unbekannte Filarien hin, welche bei Bauern des Gouvernement Twer vorkommen und an den Fingern Geschwülste erzeugen, die an Panaritien erinnern [2]).

e) Fam. *Trichotrachelidae.*

VI. Gen. *Trichocephalus* Goeze 1782.

Syn. *Trichiuris* Röderer 1761. — nec *Trichiurus* L. 1758. — *Mastigodes* Zeder 1803. Vorderkörper sehr lang, fadenartig, Hinterkörper von ersterem scharf abgesetzt, verdickt, hinten abgerundet; Anus endständig. Die Männchen tragen das Hinterende spiralig eingerollt, ein Spiculum; die Weibchen besitzen nur ein Ovarium; die Vulva liegt am Begin des Hinterkörpers; die Eier sind tonnenförmig. Die Trichocephalen leben im Dickdarm, besonders im Coecum der Säugethiere; ihre Entwickelung ist direct, die Infection geschieht durch Uebertragung embryonirter Eier.

Trichocephalus trichiurus (L.) 1771.

Syn. *Ascaris trichiura* L. 1771. — *Trichocephalus hominis* Schrank 1788. — *Trichocephalus dispar* Rud. 1801.

Männchen 40—45 mm lang; Spiculum 2,5 mm lang, in einer mit Häkchen besetzten und vorstülpbaren Tasche gelegen. Weibchen 45—50 mm lang, von denen ²/₅ auf den Hinterkörper kommen. Eier tonnenförmig, mit bräunlicher dicker Schale, die an den Polen durchbohrt ist und einen hellen Pfropf enthält, 0,05—0,054 mm lang, 0,023 mm breit; sie werden vor der Furchung abgelegt. *Trichocephalus trichiurus* lebt gewöhnlich im Coecum des Menschen, gelegentlich wird er auch im Processus vermiformis, im Colon, ausnahmsweise auch im Dünndarm getroffen; meist kommt er nur in wenigen Exemplaren vor und verursacht keine besonderen Störungen, obgleich er sich, wie Askanazy gefunden hat, von Blut ernährt; in anderen Fällen sind mehr oder weniger schwere Hirnsymptome namentlich bei Anwesenheit zahlreicher Trichocephalen beobachtet; das faden-

---

(Arch. de paras. II, 1899, p. 451). — Prout, W. T. A. fil. found in Sierra Leone. ? Fil. volv. Lkt. (Brit. med. journ. 1901, Nr. 2091, p. 209). — [1]) Kolb, G. Die Filaria kilimarae in Britisch-Ostafrika (Arch. f. Schiffs- u. Tropenhyg. II, 1898, p. 28). — [2]) Cholodkowsky, N. A. im Wratsch 1896, Nr. 3. — Ueb. einige selten b. Mensch. vork. Paras. (Stzgsb. d. St. Petersb. naturf. Ges. 1897, p. 185).

förmige Vorderende findet man bei Sectionen, die bald nach dem Tode gemacht werden, in der Schleimhaut eingebettet (Askanazy).

Der Peitschenwurm gehört zu den häufigsten Parasiten des Menschen und scheint über die ganze Erde verbreitet zu sein, ist jedoch in wärmeren Regionen häufiger; er findet sich bei Personen jeden Geschlechts und Alters, Säuglinge ausgenommen. Bei Sectionen wurde er gefunden: in Dresden in 2,5 %, in Erlangen 11,1 %, in Kiel 31 8 %, in München 9,3 %, in Petersburg 0,18 %, in Göttingen 46,1 %, in Basel 23,7 %, in Greenwich 68 %, in Dublin 89 %, in Paris etwa 50 %, in Süditalien fast 100 %; die Eier des Peitschenwurmes wurden bei Untersuchung der Faeces constatirt: in München bei 8,26 %, in Kiel bei 45,2 %, in Greifswald bei 45 %, in Nordholland bei 7 %, in Nowgorod bei 26,4 %, in Petersburg bei 5,0 %, in Moskau bei 5,3 % etc.

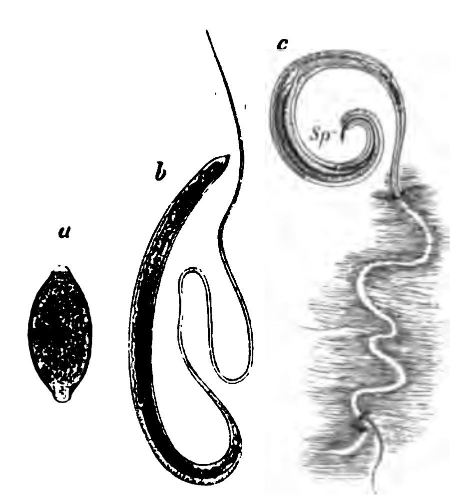


Fig. 210. *Trichocephalus trichiurus*. *a*. Ei. *b*. Weibchen. *c*. Männchen, mit dem Vorderende in die Darmschleimhaut eingesenkt; *Sp*. = Spiculum. (Nach Claus.)

Die Entwickelung der Eier vollzieht sich im Wasser resp. im feuchten Boden und dauert je nach der Jahreszeit kürzere oder längere Zeit; die Eier sind sehr resistenzfähig, ebenso können die fertigen Larven in der Eischale lange Zeit, nach Davaine bis fünf Jahre, verharren, ohne ihr Leben einzubüssen. Nachdem Leuckart bei *Trichocephalus affinis* (Ovis aries) und *Tr. crenatus* (Sus scrofa dom.) die directe Infection mit embryonirten Eiern durch den Versuch festgestellt hatte — Railliet zeigte dasselbe für *Tr. depressiusculus* der Hunde —, hat Grassi durch zwei Versuche die directe Entwickelung auch für *Trichocephalus trichiurus* bewiesen. In dem einen Falle wurden embryonirte Eier am 27. Juni 1884 verschluckt und am 24. Juli die Eier der Trichocephalen zum ersten Male im Koth constatirt.

Ausser im Menschen kommt *Trichocephalus trichiurus* noch in verschiedenen Affen (*Tr. palaeformis* Rud.) und bei Lemuriden (*Tr. lemuris* Rud.) vor[1]).

1) **Morgagni.** J. B. Epist. anat. XVIII ad scripta pertinentium cel. viri A. M. Valsalvae. Venetiis 1740. II. Ep. XIV, p. 45. — **Roederer,** J. G. Nachr. v. d. Trichuriden (Gött. gel. Anz. 1761, St. 25.). — **Goeze.** Vers. ein. Naturg. d. Eing.-Würmer. 1782. p. 182. — **Mayer,** F. J. C. Beitr. z. An. d. Entoz. Bonn 1841. — **Davaine.** Rech. sur le dév. et la propag. de l'Asc. tombr. et du Trich. de l'homme (C. R. Ac. sc. Paris XLVI, 1858, p. 1217). — **Eberth.** J. G. Beitr. z. Anat. u. Phys. d. Tr. dispar (Z. f. w. Z. X, 1860, p. 233; 383 u. XI, 1862, p. 96). —

VII. Gen. *Trichinella* Railliet 1895.

Syn. *Trichina* Owen 1835 nec Meigen 1830. — **Sehr kleine Trichotracheliden, deren Männchen kein Spiculum besitzen, wohl aber zwei konische Anhänge am Schwanzende; Weibchen lebendig gebärend, ein Ovarium, Vulva an der Grenze des vorderen Fünftels gelegen. Nur eine Art:**

Trichinella spiralis (Owen) 1835.

Syn. *Trichina spiralis* Owen 1835.

Männchen 1,4—1,6 mm lang, 0,04 mm dick, vorn etwas verjüngt; Cloakenöffnung terminal, zwischen den beiden Schwanzanhängen; dahinter vier Papillen. Weibchen 3—4 mm lang, 0,06 mm dick; Anus terminal.

Die *Trichinella spiralis* lebt im geschlechtsreifen Zustande im Dünndarm des Menschen und verschiedener Säugethiere; als solche sind bekannt: Hausratte (*Mus rattus*), Wanderratte (*M. decumanus*), Hausschwein (*Sus scrofa dom.*), Wildschwein (*Sus scrofa ferox*), Haushund (*Canis familiaris*), Fuchs (*Canis vulpes*), Dachs (*Meles taxus*), Iltis (*Putorius foetidus*), Marder (*Mustela foina*), Waschbär (*Procyon lotor*), *Hippopotamus* und Katze; künstlich übertragen wurden Trichinellen in Hund, Maulwurf (*Talpa europaea*), Maus (*Mus musculus*), Hase (*Lepus timidus*), Kaninchen (*Lepus caniculus*), Igel (*Erinaceus europaeus*), Hamster (*Cricetus vulgaris*), Schaf, Kalb, Pferd etc. Am leichtesten zu inficiren sind Mensch, Schwein, Ratte, Maus, Meerschweinchen, Kaninchen; weniger leicht Schaf, Kalb, Pferd; schwerer Katze, Hund, Dachs. Trichinellen können auch in Vögeln (Huhn, Taube, Ente) zur Geschlechtsreife gebracht werden, aber die Jungen siedeln sich nicht in der Musculatur an, sondern werden mit den Faeces ausgestossen; von Kaltblütern sowie von Insecten (*Musca vomitaria*) werden encystirte Trichinellen, ohne dass sie eine Aenderung erfahren, wieder mit den Faeces entleert, doch entwickeln sich solche, wenn sie nachträglich z. B. an Kaninchen verfüttert werden. Nach Gujon aber müssen Trichinellen bei Salamandern reif werden, da derselbe Muskeltrichinellen bei diesen Thieren gefunden hat, nachdem ihnen encystirte verabreicht waren. — Voraussetzung für das Gelingen der Infection ist eine erhöhte Temperatur (30° C.), in der die Versuchsthiere gehalten werden.

Leuckart, R. Die menschl. Paras. II, 1876, p. 492. — **Railliet, A.** Notices helminthol. (Bull. soc. centr. méd. vétér. 1884, p. 449). — **Grassi, B.** Trichocephalus- u. Ascarisentwickelung (C. f. B. u. P. I, 1887, p. 131). — **Wichmann.** Ueb. d. Verh. d. Trich. zur Darmschleimhaut. In.-Diss. Kiel 1889. — **Moosbrugger.** Ueb. Trichocephaliasis (Münch. med. Wochenschr. 1895, p. 1097). — **Askanazy M.** D. Peitschenwurm ein blutsaug. Paras. (Dtsch. Arch. f. klin. Med. LVII, 1896, p. 104).

Geschichte: Trichinellenkapseln sind bereits 1828 von Peacock in London und 1833 von J. Hilton in der Musculatur des Menschen gesehen worden; bald darauf (1835) fand sie Paget in London bei einem an Tuberculose verstorbenen Italiener und erkannte, dass es sich um encystirte Entozoën handelt, die R. Owen als *Trichina spiralis* beschrieb. Bald wurden weitere Beobachtungen

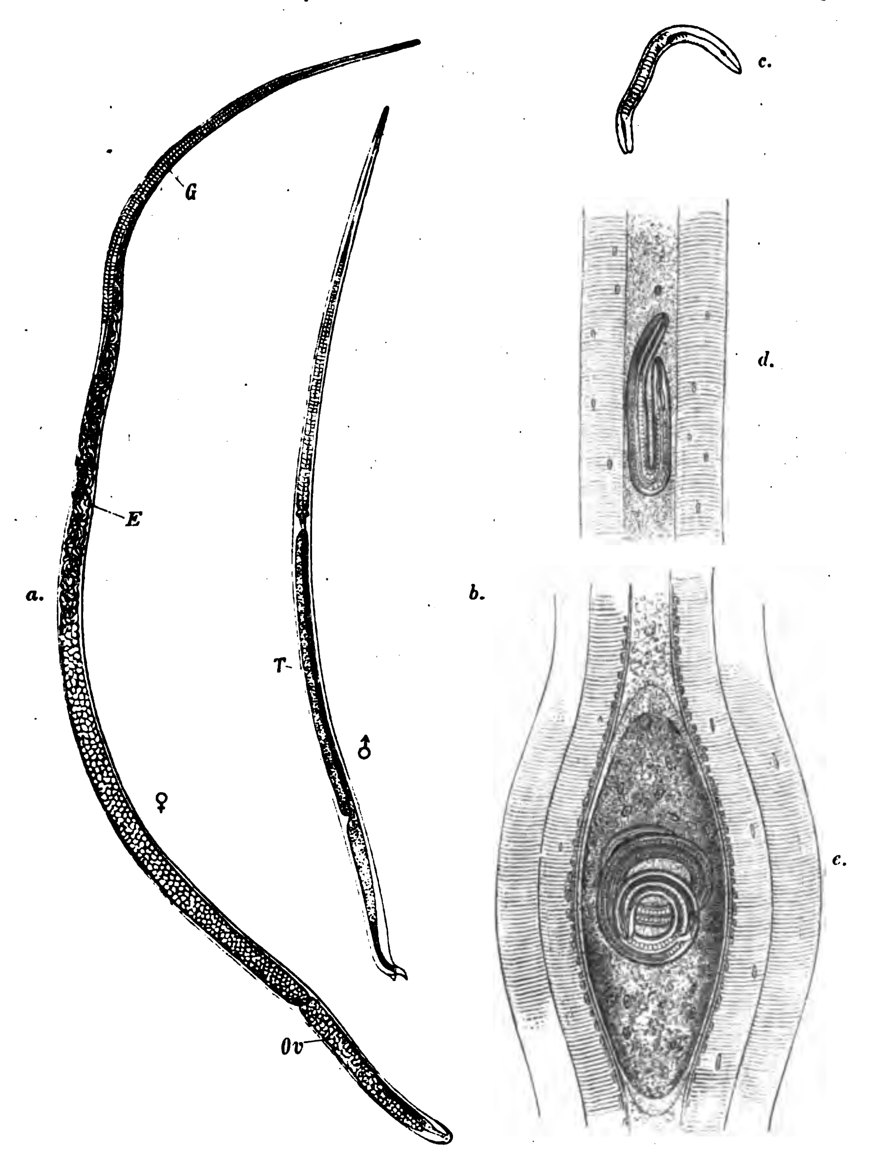


Fig. 211. *Trichinella spiralis.* *a.* Reife weibliche „Darmtrichine". *E* = Embryonen; *G* = Vulva; *Ov* = Ovarium. *b.* Reife männliche „Darmtrichine". *T* = Hoden. *c.* Neugeborene Larve. *d.* Trichinellenlarve in der Musculatur. *e.* Eingekapselte Muskeltrichinelle. (Nach Claus.)

über das Vorkommen encystirter Trichinellen beim Menschen gemeldet, so aus England, Berlin, Heidelberg, Dänemark, N.-Amerika; auch beim Schwein (Leidy-Philadelphia) und der Katze (Herbst-Göttingen und Gurlt-Berlin) fand man sie; Herbst konnte sogar mit encystirten Trichinellen eines Hundes einen Dachs und mit dessen Fleisch zwei Hunde inficiren (1850). Im Jahre 1855 begann R. Leuckart (Giessen) ebenfalls Fütterungsversuche, die ihn wie Küchenmeister und Virchow (1859) zunächst auf falsche Fährte führten, da die Meinung laut wurde, es seien die Trichinellen die Jugendstadien der *Trichocephalen* oder der *Strongyli*. Immerhin gaben auch diese Versuche manches wichtige Resultat, so, dass die Trichinellen im Darm innerhalb weniger Tage geschlechtsreif werden und die Weibchen vivipar sind (Leuckart). Bis dahin hatte man die Trichinellen als ziemlich unschuldige Gäste beim Menschen angesehen, doch änderten sich bald die Ansichten, als Zenker in Dresden (Januar 1860) bei einem 19jährigen Mädchen, das unter typhösen Erscheinungen ins Spital getreten und gestorben war, in den Muskeln noch nicht encystirte Trichinellen auffand, während die für Typhus characteristischen Veränderungen im Darm fehlten, in diesem vielmehr zahlreiche geschlechtsreife Trichinellen gefunden wurden. Die Erkundigungen ergaben nun, dass das Mädchen um die Weihnachtszeit nach dem Genusse von Schweinefleisch und um dieselbe Zeit sowohl der Fleischer, von dem das Fleisch bezogen wurde, wie mehrere seiner Kunden erkrankt waren; die eingesalzenen Stücke desselben Fleisches waren voller Trichinellen. Es war nun nach den bereits vorliegenden Erfahrungen nicht schwer, die Ursache der Erkrankung und den Weg der Infection in dem Zenker'schen Falle sich vorzustellen, und es dauerte auch nicht lange, bis Leuckart, Virchow und Zenker durch erneute Versuche den Entwickelungsgang der *Trichinella spiralis* klar stellten. Entsprechende Untersuchungen folgten von Claus in Würzburg, Davaine in Paris, Fuchs und Pagenstecher in Heidelberg u. a. A.

Kaum war der Zenker'sche Fall publicirt, so erschienen zahlreiche Beobachtungen über Trichinose beim Menschen, theils einzelne Fälle, theils kleinere oder grössere Epidemien betreffend und zwar fast alle aus Norddeutschland. Die berüchtigste war die von Hadersleben (1865), in welchem kaum 2000 Einwohner zählenden Orte in kurzer Zeit 337 Personen erkrankten, von denen 101 starben; die Infectionsquelle war ein Schwein, dessen Fleisch mit dem von drei anderen gemischt worden ist; 200 der schwerer Erkrankten hatten ausschliesslich rohes Schweinefleisch genossen.

Uebrigens stellte es sich bald heraus, dass Trichinose-Epidemien schon vor 1860 in Deutschland beobachtet, aber in ihrem Wesen nicht erkannt worden waren, obgleich in einigen Fällen Trichinellen in den Muskeln Verstorbener gefunden worden sind.

Entwickelungsgeschichte der *Trichinella spiralis*.

Kurze Zeit nach der Einfuhr encystirter Trichinellen in den Darm der Versuchsthiere sind erstere aus ihrer Kapsel unter dem Einfluss der Magensäfte befreit, in das Duodenum und Jejunum eingetreten und geschlechtsreif geworden; sie wachsen hierbei nicht erheblich, die Männchen von 0,8—1,0 mm auf 1,2—1,5 mm, die Weibchen auf 1,5—1,8 mm.

Bald nach der Begattung, die in der Regel schon vor Ablauf des zweiten Tages vollzogen wird, sterben die Männchen ab; die

Weibchen, welche in den nächsten Tagen auf 3—3,5 mm Länge anwachsen, bohren sich mehr oder weniger tief zum Theil in die Zotten, zum Theil unter Benutzung der Lieberkühn'schen Drüsen in die eigentliche Schleimhaut ein (Askanazy, Cerfontaine, Geisse), wobei sie in der Regel in die Lymphräume gelangen. Einzelne durchsetzen auch die Darmwand, man begegnet ihnen dann im Mesenterium und in dessen Lymphdrüsen. In den Lymphräumen setzen sie ihre Jungen ab, deren Zahl nach Leuckart mindestens 1500 beträgt; eben geboren, sind die Jungen 0,09—0,1 mm lang, 0,006 mm dick; diese Grössen behalten sie auch während ihrer Wanderung bei. Die letztere geschieht grossentheils passiv mit dem Lymph- resp. Blutstrom, zum Theil aber auch activ, wie daraus zu schliessen ist, dass man die jungen Trichinellen an verschiedenen Stellen in der Darmwand ausserhalb der Chylus- und Lymphräume, sowie frei in der Leibeshöhle antrifft.

Die junge Brut wird im ganzen Körper zerstreut, findet aber die Bedingung für die Weiterentwickelung nur in der quergestreiften Musculatur; sie durchsetzt die Blutcapillaren, gelangt in das intermusculäre Bindegewebe und von da in die quergestreiften Muskelfasern (Virchow, Leuckart, Graham)[1]. Am 9.—10. Tage nach Infection sind die ersten Trichinellen an ihrem Bestimmungsort angelangt; weitere Schübe erfolgen, da die Darmtrichinellen 5—7 Wochen leben und Brut absetzen.

Der Eintritt zahlreicher agiler Würmchen in die Musculatur bedingt auch beim Menschen mehr oder weniger schwere Entzündungen, die sich in Fieber, Schmerzen in den Muskeln, besonders bei ihrer Contraction äussern; Kau-, Schluck- und Respirationsbewegungen sind erschwert und die Patienten scheuen wegen der Schmerzen jede Benutzung ihrer willkürlichen Muskeln. Im Beginn der Erkrankung bestehen mehr oder weniger schwere Diarrhoeen, die wie zu dieser Zeit schon auftretendes Fieber und Schmerzhaftigkeit des Abdomens auf Rechnung der sich einbohrenden Trichinellenweibchen und der hierbei gesetzten Verwundungen der Darmwand zu setzen sind. Mit beginnender Wanderung der Brut treten ferner kleine Oedeme, besonders unter den Augen auf.

Die angegangenen Muskelfasern degeneriren, indem zuerst die Querstreifung einer homogenen Beschaffenheit weicht; dann nehmen die Fasern ein körniges Aussehen an, die Kerne vermehren und ver-

---

[1]) Trichinellen, welche nicht in Muskelfasern eindringen können, sterben ab, gleichviel wo sie sich ansiedeln; das gelegentlich behauptete Vorkommen im Fettgewebe wird bestritten, mag aber vielleicht doch richtig sein, da im Speck auch Muskelbündel vorkommen. Im Herzmuskel siedeln sich die Trichinellen nicht an, obgleich sie bei starker Infection auch dahin gelangen; sie sterben ab oder wandern nach dem Herzbeutel, eventuell in die Herzhöhlen.

grössern sich und werden von einem Hofe körniger Masse umgeben, die sich stärker als der übrige Inhalt des Sarcolemma färbt. In der Umgebung der auf 0,8—1,0 mm wachsenden und sich bald (2—3 Wochen nach der Infection) spiralig einrollenden Trichinellen ist die Muskelfaser spindelförmig aufgetrieben und das Sarcolemma glasig und verdickt. Die Entzündung greift auch auf benachbarte Fasern und namentlich auf das intermusculäre Gewebe über, das besonders

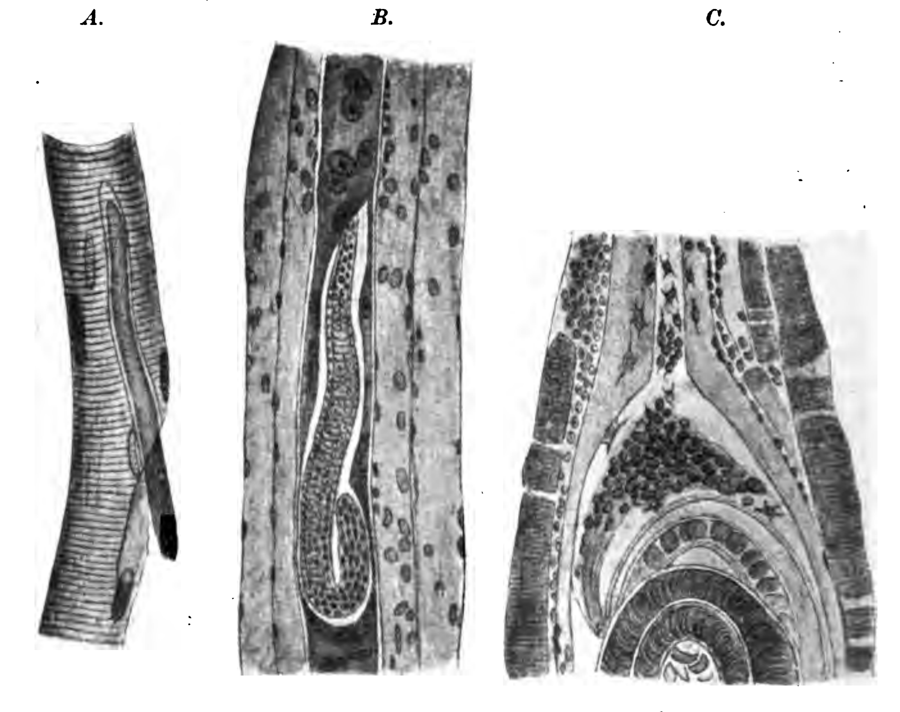


Fig. 212. *A.* Isolirte Muskelfaser einer Ratte mit einer eingedrungenen Trichinella; 510/1. *B.* Schnitt durch den Muskel einer Ratte; die inficirte Faser hat ihre Querstreifung verloren, ihre Kerne sind vergrössert und vermehrt. 310/1. *C.* Stück einer durch Zerzupfen isolirten Trichinellenkapsel, an deren Pol Bindegewebszellen in das verdickte Sarcolemma einwandern. (Nach Hertwig-Graham.)

in der Umgebung der befallenen Fasern stark wuchert. Während nun die letzteren mehr und mehr resorbirt werden, wird von dem entzündeten Bindegewebe die Kapsel gebildet, indem dasselbe von den Polen der Spindel her in das glasige und verdickte Sarcolemma eindringt und in dessen Bereich die Cystenmembran bildet; ihre Gestalt ist citronenförmig. Die Cysten liegen gewöhnlich mit ihrer Längsachse in der Richtung der Muskelfasern; durchschnittlich sind sie 0,4 mm lang und 0,25 mm breit. Vielfach treten später an ihren Polen Fettzellen auf und etwa nach $^1/_2$—$^3/_4$ Jahren beginnen sie von

den Polen her zu verkalken (Fig. 214); schliesslich können, wenn auch erst nach Jahren, die eingeschlossenen Trichinellen selbst verkalken.

In der Musculatur der Schweine finden sich die Trichinellen erfahrungsgemäss nicht gleichmässig vertheilt; ihre Lieblingssitze sind die musculösen Theile des Zwerchfells, die Kehlkopf-, Zungen-, Bauch- und Zwischenrippenmuskeln; diese Bevorzugung der Athemmuskeln wird durch deren regelmässige Contractionen erklärt; hierbei treten regelmässige Verengerungen der Capillaren auf, welche das Steckenbleiben der kreisenden Trichinellen begünstigen. Derselbe Umstand kann wohl auch die Häufigkeit der Parasiten in der Zunge erklären. Auch mögen die direct den Darm durchsetzenden Trichinellen aus der Leibeshöhle in die benachbarte Musculatur eindringen. Häufig findet man auch encystirte Trichinellen in besonderer Menge in der Nähe der Ansatzstellen der Sehnen, was mit dem Umstande zusammenhängt, dass die Trichinellen zuerst in den Muskelfasern wandern und hierbei an den Ansatzstellen der Sehnen eine natürliche Grenze finden.



Fig. 213. Verkalkte Trichinellen in der Musculatur eines Schweines; Kapseln unverkalkt. (Nach Ostertag.)

Im encystirten Zustande bleiben die Trichinellen viele Jahre lebendig und entwickelungsfähig (beim Schwein 11, beim Menschen 25—31 Jahre); Encystirung ist jedoch nicht eine nothwendige Bedingung für die Entwickelungsfähigkeit der Brut.



Fig. 214. Verschiedene Phasen der von den Polen der Kapsel ausgehenden Verkalkung der Muskeltrichinellen. (Nach Ostertag.)

Bei den durch mehrere Wochen hindurch stattfindenden Nachschüben von Brut erfahren die oben erwähnten Krankheitssymptome oft eine sehr bedeutende Steigerung; das Fieber nimmt zu, Delirien können ebenso auftreten wie Infiltration der Lungen, Verfettung der Leber, Entzündung der Nieren; auch die anfänglich nur geringfügigen Oedeme dehnen sich aus, die Kräfte schwinden und in vielen Fällen erliegen die Kranken der Trichinose; Besserung pflegt in schweren Fällen erst in der 4.—5. Woche einzutreten; stets ist die Reconvalescenz eine langwierige.

Der normale Wirth für *Trichinella spiralis* ist wohl die Haus- und besonders die Wanderratte (*Mus rattus*, *M. decumanus*)[1]; diese Thiere, namentlich der letztgenannten Art, inficiren sich, da sie ihre eigenen Artgenossen nicht verschonen, unter einander, übertragen aber auch die Trichinose auf andere Arten, von denen sie verzehrt werden, wie Schweine, Hunde, Katzen, Füchse, Marder, Bären. Der Mensch wiederum erhält Trichinellen in erster Linie durch den Genuss ungenügend zubereiteten, mit Trichinellen durchsetzten Fleisches vom Haus-, seltener vom Wildschwein, von Hund, Katze, Bär und Fuchs.

Die Infection der Schweine kann allerdings auch dadurch zu Stande kommen dass sie Gelegenheit haben, Abfälle trichinöser Schweine zu erlangen resp. dass sie mit solchen gefüttert werden. Das sind jedoch Ausnahmen, die freilich an gewissen Orten eine grosse Bedeutung besitzen. Thatsächlich sind die Ratten, die man an Trichinellenherden untersucht hat, stets stark inficirt gefunden worden; so fand Billings in der Abdeckerei zu Boston 76 %, in einer Exportschlächterei daselbst 100 %, in der Stadt Boston 10 % Ratten trichinös. Heller constatirte unter 704 aus 29 verschiedenen Orten Sachsens, Bayerns, Württembergs und Oesterreichs stammenden Ratten 8,3 % trichinöse; von den auf Abdeckereien gefangenen waren 22,1, aus Schlachthäusern stammenden 2,3 und von anderen Oertlichkeiten herrührenden nur 0,3 % inficirt; fast die gleichen Zahlen fand Leisering, bei Ratten aus Schlachthöfen jedoch 5,3 %.

Die geographische Verbreitung der *Trichinella spiralis* stimmt mit dem Auftreten der Trichinose beim Menschen nicht überein; für letztere sind locale Gewohnheiten bedingend, d. h. die Sitte, Schweinefleisch in einem Zustande zu geniessen, der das Leben der in demselben enthaltenen Trichinellen nicht alterirt. Wo solche Gewohnheiten nicht herrschen, kommen auch Epidemien nicht vor, höchstens Einzelerkrankungen, obgleich die Zahl der inficirten Schweine eine hohe sein kann. So verhält es sich in Nordamerika: Billings fand in Boston 4 resp. 5,7 % der untersuchten Schweine trichinös, Belfield und Atwood in Chicago 8 %, Salmon im Durchschnitt 2,7 % (jedoch an verschiedenen Orten zwischen 0,28—16,3 % schwankend), und doch kommen Trichinoseepidemien in Nordamerika kaum vor, während die Einzelerkrankungen vorzugsweise deutsche Einwanderer betrafen, welche die heimathlichen Gewohnheiten nicht abgelegt haben[2]. Aehnlich liegen die Verhältnisse in den meisten Ländern

---

[1]) Ob die Trichinellen durch die Wanderratte, die am Ende des 18. Jahrhunderts in Europa eindrang, nach Europa gebracht worden sind oder durch das chinesische Schwein, das zur Kreuzung mit einheimischen Racen in den 20er und 30er Jahren des vorigen Jahrhunderts in England und Deutschland verwendet wurde, oder ob endlich die Trichinellen auch in Europa indigen sind, ist noch immer strittig und dürfte wohl kaum entschieden werden können. — [2]) Dieser Satz muss nach Untersuchungen von H. U. Williams eine Einschränkung erfahren; der Autor untersuchte im pathologischen Institut der Universität Buffalo

Europas, wo freilich die Zahl der inficirten Schweine erheblich geringer ist, doch kommt es viel weniger hierauf als auf die Art der Zubereitung des Schweinefleisches an.

Fälle von Trichinose sind fast aus allen Ländern Europas bekannt geworden, ferner auch aus Aegypten, Algerien, Ostafrika, aus Syrien, Indien, aus Australien und Amerika. Das klassische Land für Trichinoseepidemien ist Norddeutschland, vorzugsweise die sächsisch-thüringischen Staaten; die Mortalität ist verschieden, kann aber sehr hoch sein [1]).

---

seit 1894 die Musculatur menschlicher Leichen nach der Methode, die von den Trichinenschauern bei Schweinen angewendet wird, und fand von 505 Leichen 27 (5,34 %) mit Trichinellen besetzt. Der Nationalität nach vertheilen sich die Fälle wie folgt:

	Untersucht	Trichinellen		% der posit. Befunde
		fehlen	vorhanden	
Amerikaner:				
a) Weisse	207	201	6	2,89
b) Neger	70	65	5	7,14
Briten und Iren	62	57	5	8,06
Canadier	12	10	2	16,66
Deutsche	49	43	6	12,24
Italiener	12	10	2	16,66
Angehörige anderer Nationalitäten	27	27	0	0
Nationalität unbekannt .	66	65	1	1,51
Sa.	505	478	27	5,34

Bemerkenswerth ist, dass $^1/_3$ aller positiven Fälle Geisteskranke betraf, die zu beinahe 12 % mit Trichinellen behaftet gefunden wurden. In keinem einzigen Falle war Trichinose die Todesursache gewesen. Die Trichinellen waren sehr häufig verkalkt und abgestorben.

1) Grössere Epidemien kamen z. B. vor in Hettstädt 1863 (160 Kranke, 28 Todesfälle), Hannover 1864/65 (über 300 Kranke), Hadersleben 1865 (337 Kranke, 101 †), Potsdam 1866 (164 Kranke), Greifswald 1866 (140 Kranke, 1 †), Magdeburg 1866 (240 Kranke, 16 †), Halberstadt 1867 (100 Kranke, 20 †), Stassfurt 1869 (über 100 Kranke), Wernigerode 1873 (100 Kranke, 1 †), Chemnitz (194 Kranke, 3 †), Linden 1874 (400 Kranke, 40 †), Niederzwohren bei Kassel 1877 (die Hälfte der Bewohner), Diedenhofen 1877 (99 Kranke, 10 †), Leipzig 1877 (134 Kranke, 2 †), Ernsleben 1883 (403 Kranke, 66 †), Strenz-Neuendorf 1884 (86 Kranke, 12 †) u. s. w. Nach Johne sind in Sachsen von 1860—1889 109 Epidemien mit 3402 Erkrankungs- und 79 Todesfällen vorgekommen. In einer vor kurzem veröffentlichten Arbeit giebt Stiles an, dass in Deutschland von 1860—1880: 8491 Trichinoseerkrankungen mit 513 Todesfällen (6,04 %), von 1881—1898: 6329 Erkrankungen mit 318 Todesfällen (5,02 %) bekannt geworden sind; von letzteren (1881/98) entfallen auf Preussen:

Prophylaxis. Bei der Schwere der Erkrankung und der auch im Durchschnitt hohen Mortalitätsziffer, die der Trichinose zukommt, griff man bald zu Abwehrmassregeln, die um so nothwendiger erscheinen, als Volkssitten nicht in kurzer Zeit zu ändern sind, als fernerhin der gewöhnliche Pökel- und Räucherprocess, selbst bei längerer Dauer eine absolute Gewähr für das erfolgte Absterben etwa vorhandener Trichinellen nicht giebt und endlich auch beim Braten und Kochen grösserer Stücke viel Zeit nothwendig ist, um die zum Tödten der Trichinellen nothwendige Temperatur (62—70° C.) bis zum Centrum vordringen zu lassen. Es erschien am wirksamsten, alle Schweine auf das Vorkommen von Trichinellen mikroskopisch untersuchen zu lassen, bevor sie oder Theile von ihnen zum Verkauf kommen, und alles inficirte Fleisch, gleichviel ob die Trichinellen spärlich oder reichlich, ob sie noch unentwickelt oder bereits verkalkt sind, vom Verkauf auszuschliessen. Seit 1877 ist die obligatorische Untersuchung des Schweinefleisches in Preussen eingeführt, wenn auch noch nicht vollständig durchgeführt worden; andere Staaten Norddeutschlands sowie grössere Städte Süddeutschlands sind gefolgt; ein ganzes Heer von amtlich geprüften und von Zeit zu Zeit durch Sachverständige controlirten Trichinenschauern, deren Zahl 1896 in Preussen 27 602, 1899 dagegen 28 224 betrug, liegt der Untersuchung des Schweinefleisches auf Grund bestimmter Verordnungen ob. Die letzteren sind allerdings nicht einheitlich. Gewöhnlich wird so verfahren, dass sei es durch die Trichinenschauer selbst oder an Schlachthöfen durch besondere Probenehmer Stücke der als Lieblingssitze der Trichinellen bekannten Muskeln (Zwerchfellpfeiler, Rippentheil des Zwerchfells, Zungen- und Kehlkopfmuskeln, Zwischenrippen- und Bauchmuskeln) entnommen werden; aus jedem Stück werden sechs kleine Portionen abgetrennt, zwischen Glasplatten oder besondere Compressorien gelegt, breit gedrückt und bei schwächerer Vergrösserung sorgfältig durchmustert. Trichinellenfrei gefundene Schweine werden frei gegeben, trichinöse dagegen in Preussen zur chemischen Verarbeitung des ganzen Körpers, zur Verwerthung von Haut und Borsten, zum Ausschmelzen von Fett resp. zur Verwendung einzelner Theile für Leim- oder Seifenfabrication zugelassen; in Sachsen dagegen ist es auch noch gestattet, das trichinöse Fleisch unter Declaration in den Verkehr zu bringen, nachdem es unter thierärztlicher Aufsicht in geeigneten Apparaten auch in den tiefen Schichten auf 100° C. erhitzt worden ist.

Ueber das Verhältniss trichinöser zu gesunden Schweinen in Preussen giebt die Tabelle auf Seite 289 (oben) Auskunft.

Das Verhältniss wechselt aber nicht nur in den einzelnen Jahren, sondern ist auch je nach dem Bezirk verschieden; so kam i. J. 1884 in Reg.-Bez. Minden 1 trichinöses Schwein auf 30 146 trichinellenfreie, in Erfurt 1 : 14 563, im Kreis Gnesen 1 : 101, Schrimm 1 : 86 und Schroda 1 : 68.

In Deutschland beginnen die Trichinellen unter den Schweinen seltener zu werden (Ostertag):

a) Königreich Preussen:

Jahr:	trichinös befundene Schweine:
1878—1885	0,061—0,048 %
1886—1892	0,033—0,043 %
1896	0,021 %
1899	0,014 %.

3822 (225 †), auf Sachsen 1634 (76 †), auf die übrigen Staaten 873 (17 †). Ohne Zweifel werden aber viele Trichinosen, wie die Erfahrungen bei Sectionen ergeben, nicht erkannt.

Jahr	Zahl der untersuchten Schweine	Zahl der trichinösen Schweine	Verhältniss
1878	2 524 105	1222	1 : 2065
1879	3 164 656	1938	1 : 1632
1881	3 118 780	1695	1 : 1839
1882	3 808 142	1852	1 : 2056
1883	4 248 767	2199	1 : 1932
1884	4 611 689	2624	1 : 1741
1885	4 421 208	2387	1 : 1852
1886	4 834 898	2114	1 : 2287
1887	5 486 416	2776	1 : 1988
1888	6 051 249	3111	1 : 1945
1889	5 500 678	3026	1 : 1818
1890	5 590 510	1756	1 : 3183
1891	6 550 182	2187	1 : 2996
1892	6 234 559	2085	1 : 2992
1896	8 759 490	1877	1 : 4666
1899	9 230 353	1021	1 : 9040

b) Königreich Sachsen:

Jahr:	trichinös befundene Schweine:
1891	0,014 %
1892	0,011 %
1893	0,008 %
1894	0,007 %
1895	0,012 %
1896	0.0102 %
1899	0,004 %.

c) Stadt Berlin:

Jahr:	trichinös befundene Schweine:
1883—1893	0,035—0,064 %
1893—1897	0,022—0,028 %.

Ganz zweifellos ist durch die grossartige Maassregel der Trichinellenschau viel Unheil verhütet worden und wenn auch nach ihrer Einführung die Trichinose beim Menschen noch nicht aufgehört hat, so liegt dies zum Theil daran, dass die Untersuchung des Schweinefleisches noch nicht überall obligatorisch ist, der Mensch also von nicht untersuchten, aber trichinösen Schweinen des Inlandes oder Auslandes inficirt werden kann und nachweislich worden ist, zum Theil an dem Umstande, dass wohl auch einmal eine Infection übersehen werden kann, weshalb in Berlin auch das von auswärts als trichinenfrei eingeführte Fleisch nochmals und nicht immer vergeb-

lich untersucht wird; endlich kommen auch grobe Fahrlässigkeiten und verhängnissvolle Irrthümer vor.

Daher darf auch die private Prophylaxe, die ihr Hauptaugenmerk auf eine zweckentsprechende Zubereitung des Schweinefleisches zu richten hat, nicht ausser Acht gelassen werden[1]).

f) Fam. *Strongylidae.*

VIII. Gen. *Eustrongylus* Dies. 1851.

Sehr grosse Strongyliden mit cylindrischem Körper; Mund von sechs Papillen umstellt; Männchen mit einem Spiculum, Bursa kragenförmig. Ein Ovarium, Vulva in der vorderen Körperregion.

Eustrongylus gigas (Rudolphi) 1802.

Syn. ***Ascaris canis*** **et** ***martis*** **Schrank 1788. —** ***Asc. visceralis*** **et** ***renalis*** **Gmelin 1789. —** ***Strongylus gigas*** **Rud. 1802. —** ***Eustrongylus gigas*** **Dies. 1851. —** ***Strongylus renalis*** **Moq.-Tand. 1860. —** ***Eustr. visceralis*** **Raill. 1885.**

---

1) Litteratur. **Owen, R. Description of a microscopic Entozoon infesting the muscles of the human body (Transact. zool. soc. London. I, 1835, p. 315, 1. pl.) — Herbst, G. Beobachtungen üb. Tr. spir. (Götting. Nachr. 1851, p. 260; ibid. 1852, p. 183). — Leuckart, R. Unters. üb. Tr. spir. 1. Aufl. 1860, 2. Aufl. 1866. — Virchow, R. Zur Trichinenlehre (Arch. f. path. Anat. XXXII, 1865, p. 332). — Darstellung d. Lehre v. d. Trichinen. Berlin 1864 u. 1866. — Zenker, F. A. Ueber die Trichinenkrankh. d. Menschen (Virch. Arch. f. path. An. XVIII, 1860, p. 561). — Beitr. z. Lehre v. d. Trichinenkrankh. (D. Arch f. klin. Med. I, 1866, p. 90, VIII, 1871, p. 387). — Pagenstecher, H. A. Die Trichinen. Wiesb. 1865. — Goujon, L. Expériences sur la Trich. spir. Thèse. Paris 1866. — Chatin, J. La trichine et la trichinose. Paris 1883. — Blanchard, R. Article: Trichine, trichinose (Dict. encycl. d. sc. méd. 3 Sér. XVIII, Paris 1887). — Cerfontaine, P. Contrib. à l'étude de la trichinose (Arch. de biol. XIII, 1893, p. 125. — Bull. Ac. roy. de Belg. [3] XXV, 1893, p. 454). — Askanazy, M. Z. Lehre v. d. Trichinosis (C. f. B. u. P. XV, 1894, p. 225. — Arch. f. path. An. CXLI, 1895, p. 42). — Johne, A. Der Trichinenschauer. 4. Aufl. Berlin 1893. — Geisse, A. Z. Frage d. Trichinenwänd. In.-Diss. Kiel. 1894. — Hertwig, R. Entw. d. Trich. (Münch. med. Wchschr. 1895, Nr. 21). — Ehrhardt, O. Z. Kenntn. d. Muskelveränd. b. d. Trich. d. Kaninch. (Beitr. z. path. An. u. z. allg. Path. XX, 1896, p. 1). — Z. Kenntn. d. Muskelver. b. d. Trich. d. Menschen (ibid. p. 44). — Graham, J. Y. Beitr. z. Naturg. d. Trich. spir. (Arch. f. mikr. An. L. 1897, p. 219). — Brown, T. R. Stud. on trichinosis (Bull. Johns Hopk. hosp. VIII, 1897, Nr. 73). — Mark, E. L. Trichinae in swine (20 ann. rep. Mass. State board of health f. 1888, p. 113). — Williams, H. U. The freq. of trich. in the Un. Stat. (Journ. of med. res. VI, 1901, p. 64). — Stiles, Ch. W. Trichinosis in Germany (U. S. dep. of agric. Bur. of an. ind. Bull. Nr. 30. Washingt. 1901). — Pirl. D. Vork. v. Trich. i. Hundefl. u. deren Bedeut. f. d. Fleischbeschau (Ztschr. f. Fleisch- u. Milchhyg. X, 1899, p. 5).**

Farbe blutroth, Vorderende etwas verschmächtigt; eine Reihe von ca. 150 Papillen entlang den Seitenlinien; Submedianlinien stark entwickelt, von ihnen entspringen Radiärmuskeln für den Darm.

Männchen bis 40 cm lang, 4—6 mm dick; Hinterende quer abgestutzt, im Grunde der kragenförmigen, an ihrem verdickten Rande mit Papillen besetzten Bursa die Afteröffnung; Spiculum 5—6 mm lang.

Weibchen bis 100 cm lang und bis 12 mm dick. Anus halbmondförmig und endständig. Vulva 50 —70 mm vom Vorderende gelegen. Eier oval, mit dicker, zahlreiche Dellen tragender Schale, die bräunlich, an den etwas verdickten Polen aber farblos ist, 0,064 mm lang, 0,04 mm breit.

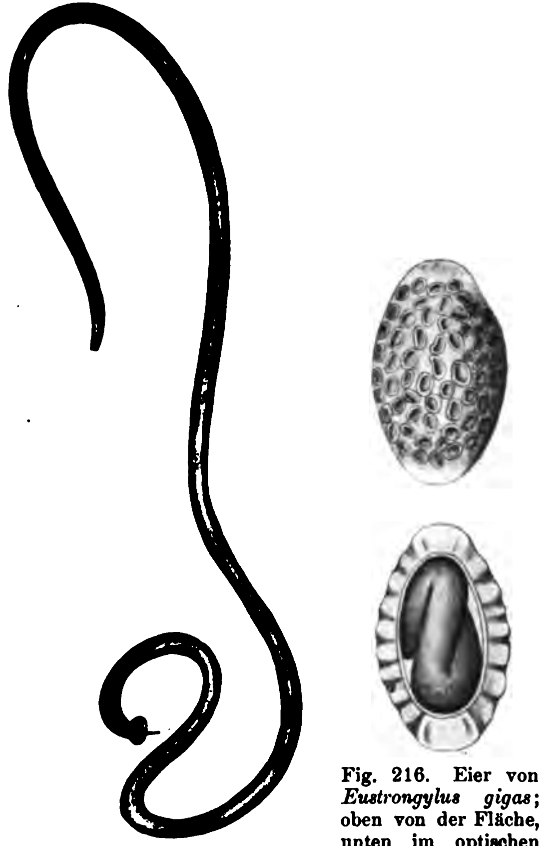


Fig. 215. *Eustrongylus gigas* ♂. Nat. Gr. (Nach Railliet.)

Fig. 216. Eier von *Eustrongylus gigas*; oben von der Fläche, unten im optischen Schnitt gesehen. 400/1. (Nach Railliet.)

Eustrongylus gigas lebt im Nierenbecken, selten in der Leibeshöhle bei Seehund, Fischotter, Hund, Wolf, Rind, Pferd, Marder, Iltis, ausnahmsweise auch beim Menschen. Die meisten Fälle, in denen dieser Parasit als beim Menschen vorkommend verzeichnet ist, lassen sich auf verkannte *Ascaris lumbricoides* resp. auf Fibringerinnsel zurückführen; sicher bleiben etwa 12 Fälle. In dem neuerdings von Trumbull beschriebenen Falle dürfte es sich nicht um *Eustrongylus* gehandelt haben.

Die Infectionsquelle ist nicht bekannt, man weiss durch Balbiani, dass die Eier in Wasser oder feuchter Erde einen Embryo entwickeln, der mehrere Jahre leben bleibt, ohne auszuschlüpfen; die Infection

von Hunden durch embryonirte Eier misslang; man vermuthet ein Zwischenstadium in Fischen[1]).

IX. Gen. *Strongylus* O. F. Müller 1780.

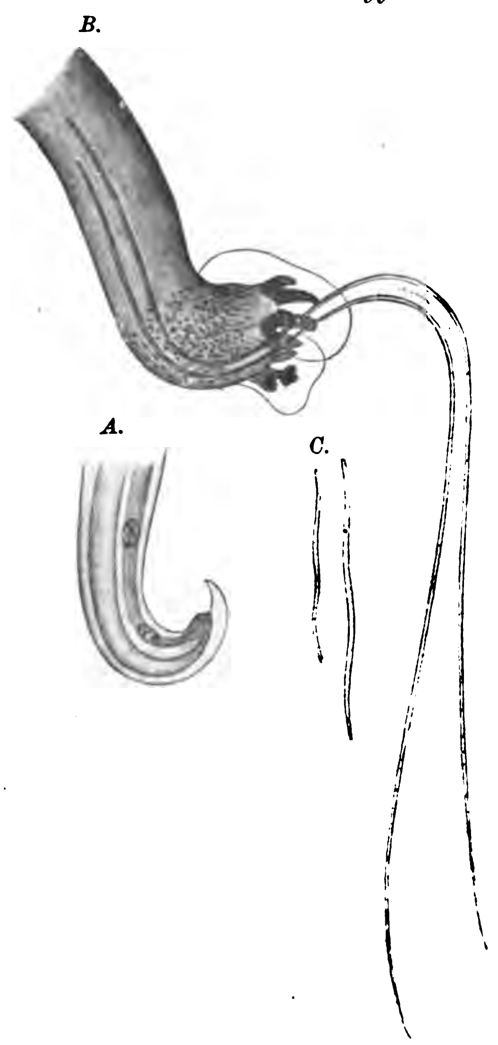


Fig. 217. *Strongylus apri*. *A*. Hinterende des Weibchens (vergr.), *B*. Hinterende des Männchens (vergr.), *C*. Männchen und Weibchen in natürl. Gr. (Nach Railliet.)

Mund mit sechs kleinen Papillen; Männchen mit Bursa copulatrix und zwei Spicula; Weibchen mit zwei Ovarien, das Hinterende zugespitzt; Vulva in der hinteren Körperhälfte gelegen.

Strongylus apri (Gmelin) 1789.

Syn. ***Gordius pulmonalis apri*** **Ebel 1777. —** ***Ascaris apri*** **Gmelin 1789. —** ***Strongylus suis*** **Rud. 1809. —** ***Strongylus paradoxus*** **Mehlis 1831. —** ***Strongylus elongatus*** **Duj. 1845. —** ***Strongylus longevaginatus*** **Dies. 1851.**

Männchen 12—25 mm lang, Bursa copulatrix zweilappig, in jedem Lappen fünf Rippen; Spicula dünn, bis 4 mm lang.

---

1) **Balbiani, G. Rech. sur le dév. et le mode de propagat. du Strongle géant (Journ. de l'anat. VII, 1870, p. 180. — Compt. rend. soc. biol. Paris (6), I, 1874, p. 125). — Blanchard, R. Nouv. observ. de Strongle géant chez l'homme (ibid. (8), III, 1886, p. 379). — Magneur. Strongle géant du rein expulsé en partie par le canale de l'urètre chez un enfant de deux ans et demi (Journ. méd. Bordeaux, 1887 88, p. 337). — Trumbull, J. A case of Eustrong. gigas (Med. record. LII, 1897, Nr. 8 p. 256. — Ref. C. f. B. u. P. XXII, p. 619). — Stiles, Ch. W. Notes on paras. 49. (ibid. LIII, 1898, Nr. 14, p. 469. — Ref. C. f. B., P. u. J. XXIV, p. 505). — Rothstadt, J. Ueb. d. Vork. v. Eustr. gig. i. Hund. d. Stadt Warschau (Arb. zool. Labor. d. Kais. Univ. Warschau, 1897. Russ.).**

Weibchen bis 50 mm lang, After kurz vor dem hakenförmig gekrümmten Hinterende gelegen, Vulva dicht vor dem Anus. Eier elliptisch, 0,05 bis 0,1 mm lang, 0,039 bis 0,072 mm breit; Embryo bei der Eiablage bereits entwickelt.

Strongylus apri lebt häufig in den Bronchien, meist den kleineren, beim Haus-[1]) und Wildschwein, gelegentlich beim Schaf und beim Menschen; bei jungen Schweinen verursacht er eine nicht selten tödtlich ablaufende Bronchitis.

Die erste Mittheilung über sein Vorkommen beim Menschen rührt von Diesing her, der Strongyliden untersuchen konnte, welche 1845 in Klausenburg in der Lunge eines sechsjährigen Knaben gefunden worden waren (*Strongylus longe-vaginatus* Dies.); wahrscheinlich gehören auch die von Rainey und Bristowe als *Filaria trachealis* beschriebenen Nematoden aus Trachea und Larynx eines Menschen hierher; nach Chatin kommt der Wurm auch im Darm des Menschen vor, was aber wohl nur auf einen zufälligen Import reifer *Strongyli* in den Darm, nicht auf eine Ansiedelung der Jugendstadien zurückzuführen sein dürfte.

Man kennt die Embryonalentwickelung durch Wandollek und das Larvensstadium. Infectionsversuche liegen nicht vor; es ist jedoch directe Infection, ohne Vermittelung eines Zwischenträgers, wahrscheinlich[2]).

Strongylus subtilis Looss 1895.

Männchen 4—5 mm lang, vorn nur 0,009, hinten vor der Bursa 0,07 mm breit; der musculöse Oesophagus etwas weniger als 1/6 der Körperlänge einnehmend; hinter ihm zwei grosse Drüsenzellen; hinter diesen beginnt der Genitalschlauch, der sich gerade durch die ganze

---

[1]) Wie die Berichte üb. d. städt. Fleischschau in Berlin ergeben, sind Strongyliden in den Lungen der Schweine nicht so selten, so wurden deshalb beanstandet 1885/86 die Lungen von 1941 Schweinen, 1886/87 von 1641, 1887/88 von 3237, 1888/89 von 4855, 1889/90 von 7197, 1890/91 von 5574 Schweinen etc. Ostertag hat bei 60 % der im Berliner Schlachthofe untersuchten Schweine *Strongylus apri* gefunden, Meyer in Leipzig bei 15 % der Land-, 52 % der ungarischen Schweine. — [2]) Diesing, C. M. Systema helminthum. Vindob. 1851, II, p. 317. — Revision der Nematoden (Stzber. d. K. Akad. Wiss. Wien. math.-nat. Cl. XLII, 1860, p. 722). — Rainey. Entozoon found in the larynx (Transact. path. soc. London. VI, 1855, p. 370). — Chatin, J. Le strongle paradoxal chez l'homme (Bull. Acad. méd. Paris. 1888, Nr. 15, p. 483). — Jelkmann, F. Ueb. d. fein. Bau w. Strong. pulm. apri Eb. In.-Diss. Basel. (Lpzg. 1895). — Wandolleck, B. Z. Embryonalentw. d. Strong. paradoxus. In.-Diss. Berlin 1891 u. Arch. f. Naturg. LVIII. 1892, p. 123. — Spemann, H. Z. Entw. d. Str. parad. (Zool Jahrb. An. Abth. VIII, 1895, p. 301).

Leibeshöhle bis zum After hinzieht. Bursa aus zwei seitlichen halbkreisförmigen Flügeln bestehend, die ventral durch eine niedrige Querbrücke zusammenhängen; die Rippen der Bursa scheinen asymmetrisch angeordnet zu sein; Spicula gleich gestaltet, 0,15 mm lang, mit nach innen vorspringenden, unregelmässig verlaufenden Leisten; zwischen ihnen ein unpaares Chitinstück von kahnförmiger Gestalt mit zwei ventralwärts gerichteten feinen Zacken. — Weibchen 5,6 bis 7 mm lang, bis 0,09 mm breit, am Kopfende nur 0,01 mm; After 0,097 mm vor dem rasch sich verjüngenden und zugespitzten Hinterende; Oesophagus, Darm und Drüsen wie beim Männchen. Vulva am Beginn des letzten Fünftels; von den beiden Genitalröhren zieht die eine nach vorn bis zur hinteren Halsdrüse, biegt dann nach hinten um und wendet sich nach kurzem Verlauf mit dem blinden Ende nach vorn; die hintere Röhre reicht bis an den After, wendet sich hier nach vorn und biegt kurz vor der Körpermitte nach hinten um, um unmittelbar darauf blind zu enden. Die reifen Eier sind oval (0,063 : 0,041 mm) und dünnschalig; anscheinend werden sie vor der Furchung abgelegt.

Die Art wurde von Looss im Anfangstheil des Dünndarms bei Leichen der Fellah's sowohl in Alexandrien als in Cairo entdeckt; sie bewohnt aber auch den Darm des Kameeles. Nach Jjima ist dieselbe Art im Magen einer Japanerin gefunden worden [1]).

X. Gen. *Ancylostoma* Dubini 1843.

Syn. *Dochmius* Duj. 1845 p. p. Gekennzeichnet durch die dorsalwärts gerichtete Abknickung des die grosse Mundhöhle enthaltenden Vorderendes; Mundöffnung rund, an ihrem Ventralrande jederseits der Mittellinie zwei gekrümmte Chitinzähne, dorsal nur je ein Zahn; im Grunde der Mundkapsel ventral zwei Chitinleisten, dorsal ein Zahn. Bursa dreilappig, breiter als lang; zwei Spicula. Vulva hinter der Körpermitte [2]).

Ancylostoma duodenale Dubini 1843.

Syn. *Strongylus quadridentatus* v. Sieb. 1851. — *Dochmius anchylostomum* Molin 1860. — *Sclerostoma duodenale* Cobb. 1864. — *Str. duodenalis* Schneid. 1866. — *Dochmius duodenalis* Lckt. 1876.

Körper cylindrisch, vorn ein wenig verschmächtigt, weiss-röthlich. In der Mundhöhle (Fig. 219) stehen an der Ventralfläche dicht hinter

---

1) Looss, A. Strongylus subtilis n. sp., ein bisher unbekannter Parasit des Mensch. i. Aeg. (C. f. B. u. P. [I] XVIII, 1895, p. 161). — Notiz z. Helm. Aegyts. I (ibid. XX. 1896, p. 864). — Jjima, J. Strong. subt. in Japan (Zool. magaz. VII, 1896, p. 155). — 2) Looss, A. Ueb. d. Giltigk. d. Gattungsnamens Ancylostomum Dub. (C. f. B., P. u. J. [I] Orig. XXXI, 1902, p. 422).

der Mundöffnung vier hakenförmige nach hinten gerichtete, dorsal zwei nach vorn gerichtete Zähne; im Grunde der Mundhöhle findet sich dorsal ein nach vorn gerichteter Zahn und ventral zwei blattartig verbreiterte Chitinlamellen. Männchen 8—10 mm lang, 0,4—0,5 mm breit; Bursa mit zwei grossen seitlichen und einem kleinen dorsalen Flügel; die Rippe des letzteren geht in zwei dreizähnige Spitzen aus; von dem Stamm dieser Rippe entspringt jederseits eine bogig nach hinten gekrümmte; die Seitenflügel werden von je vier Rippen durchzogen; die beiden Spicula lang und dünn. Weibchen 12—18 mm lang, Schwanzende mit einem kleinen Dorn. Vulva etwas vor dem hinteren Körperviertel. Eier elliptisch mit dünner Schale, 0,055 bis 0,065 mm lang, 0,032 bis 0,045 mm breit, werden in der Furchung abgelegt.

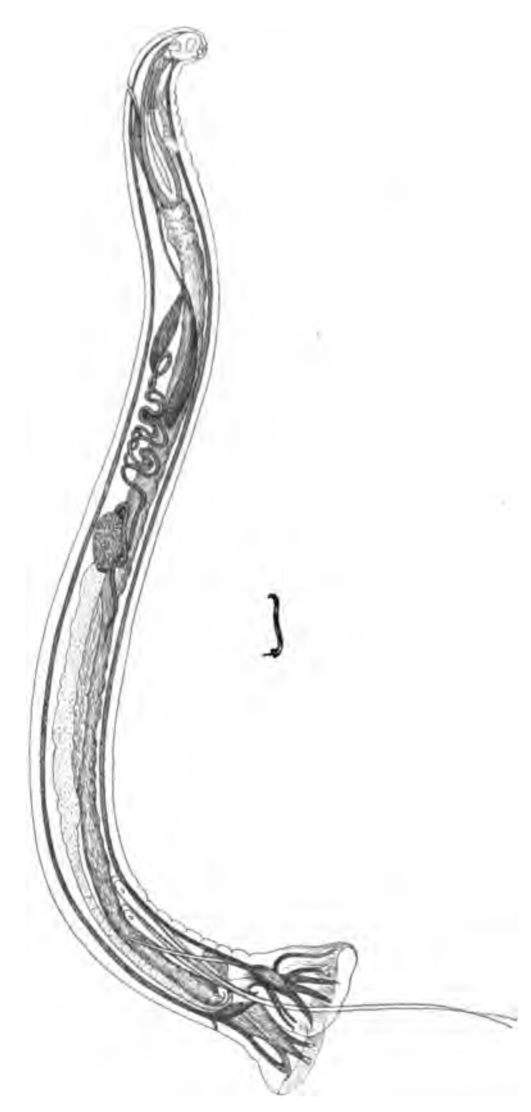


Fig. 218. *Ancylostoma duodenale.* Männchen, links vergr., rechts in natürlicher Grösse. (Nach Schulthess.)

Ancylostoma duodenale lebt im Duodenum, seltener im Anfangstheile des Jejunum beim Menschen und einigen anthropomorphen Affen; es scheint über die ganze bewohnte Erde, wenigstens über die wärmeren Gebiete derselben verbreitet zu sein, fehlt jedoch in der kälteren gemässigten Zone, speciell auch in Deutschland nicht.

Von Dubini 1843 in Italien endeckt, erlangte der Parasit bald eine Berühmtheit dadurch, dass Griesinger 1851 den Nachweis führen konnte, dass *Ancylostoma* die einzige Ursache der „aegyptischen Chlorose" sei; nach Bilharz wird es in Aegypten kaum bei einer Section vermisst[1]). Die von ihm erzeugte Krankheit wird auf den Antillen „Mal-coeur", in Columbien „Tun-tun", in Brasilien „Opilação" oder intertropicale Hypohaemie genannt; sie wird durch die Ernährungsweise des *Ancylostoma* verursacht, da diese Thiere mehr oder weniger tief mit ihrem Kopfe in die Darmschleimhaut eingesenkt, Blut saugen und die besetzten Stellen immer wieder verlassen, so dass Nachblutungen auftreten; dazu gesellen sich noch die Einflüsse von Seiten des erkrankten Darmes auf die Ernährung der Patienten, vielleicht auch noch Giftwirkungen von Seiten der Parasiten, so dass namentlich bei längerem Bestande das Krankheitsbild ein schweres wird.

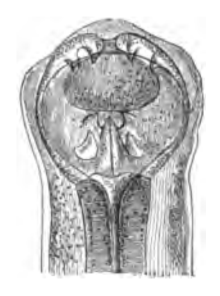


Fig. 219. Kopfende von *Ancylostoma duodenale* mit der Mundkapsel. (Vergr.)

Eine weitere Berühmtheit erlangte *Ancylostoma*, als man es beim Bau des Gotthard-Tunnels als die Ursache der bei den Arbeitern beobachteten Tunnelkrankheit und später auch als die Veranlassung der Minen- oder Grubenkrankheit hinstellen konnte; an ähnlichen Erkrankungen (Anaemie) leiden nicht selten auch Ziegelarbeiter und auch bei ihnen gelang der Nachweis von Ancylostomen. Der Parasit ist speciell in Deutschland seit etwa 20 Jahren oft beobachtet worden, sowohl bei Ziegelarbeitern als bei Bergleuten; vielfach ist er durch Italiener, die in Ziegeleien oder Bergwerken Arbeit nehmen, eingeschleppt worden; er befällt aber auch deutsche Arbeiter. Am häufigsten ist er in Ziegeleien in Bonn und Köln aufgetreten, man kennt ferner Fälle aus der Umgebung von Würzburg, Cöhsen, Söllingen (bei Rastatt) und Berlin; unter den Bergwerksdistricten ist besonders das Ruhrgebiet verseucht, z. B. kamen in $1\,^3/_4$ Jahren im Elisabethkrankenhause zu Bochum 215 Fälle zur Beobachtung. Aehnlich steht es in Oesterreich und Ungarn (Kremnitz, Schemnitz, Fünfkirchen etc.); Belgien und Frankreich haben ebenfalls Fälle geliefert und in Italien scheint der Wurm ziemlich gleichmässig (u. häufig) verbreitet zu sein.

Fig. 220. Eier von *Ancylostoma duodenale*. (Nach Parona u. Grassi.)

Entwickelung. Die dünnschaligen Eier werden während ihrer Furchung abgelegt und gelangen mit den Faeces nach aussen; hier entwickeln sie sich bei genügender Aussentemperatur (20—25^0 C.), am besten in den Faeces selbst, jedenfalls nicht in reinem Wasser, sehr bald zu einer rhabditisförmigen Larve von 0,21 mm Länge, die unter Umständen schon am Ende des ersten Tages, jedenfalls im Laufe des zweiten oder dritten Tages aus-

[1]) Nach Looss (Dist. heterophyes u. Dist. frat. 1894, p. 3 Anm.) mussten 1892 in Oberaegypten 3,3 %, in Unteraegypten 6,2 % und in dem Orte Menonfieh sogar 13,9 % der Gestellungspflichtigen wegen hochgradiger durch *Ancylostoma* bedingter Anaemie zurückgewiesen werden. Uebrigens war die Erkrankung selbst schon den alten Aegyptern bekannt; sie nannten sie ā a ā oder uha, und den Wurm, der sie verursacht, heltu (R Blanchard).

schlüpft [1]). Die Larven wachsen in wenigen Tagen heran (0,56—0,6 mm) und häuten sich; bald tritt eine zweite Häutung auf, bei welcher der Oesophagus sich ändert, jedoch schlüpfen die Thiere aus der alten Larvenhaut nicht aus. Sie bleiben activ beweglich und sind nun auch gegen Wasser nicht mehr empfindlich, in dem sie bis gegen drei Monate gehalten werden können; auch eine gewisse Trockenheit können sie vertragen.



Fig. 221. *Ancylostoma duodenale*, links vier Tage nach der Uebertragung in Hunde; 190/1; in der Mitte am Beginn der zweiten Entwickelungsstufe (5—6 Tage), 105/1; rechts 14—15 Tage nach der Uebertragung, 42/1. (Nach Looss.)

Durch einwandsfreie Versuche, welche Leichtenstern am Menschen angestellt hat, ist erwiesen, dass directer Import dieser Larven die Infection ergiebt; wenn man sich die Verhältnisse vergegenwärtigt, unter denen Ziegelei- und Bergarbeiter die Arbeitszeit verbringen, so ist die Häufigkeit der Infection leicht verständlich; und wenn auch bei oberirdi-

[1]) Die Entwickelung hängt von der Concentration und Beschaffenheit der Faeces ebenfalls ab; in dünnflüssigen und stark riechenden Faeces sterben viele Eier ab; Zusatz geringer Mengen Wasser verlangsamt die Entwickelung, ebenso Sauerstoffmangel und Erniedrigung der Temperatur; bei 1° sterben die Eier ausnahmslos schon nach 24—48 Stunden ab.

schen Betrieben die Eier und wohl auch die Larven in unserem Winter in Folge der Kälte absterben, so liegen die Dinge in den tieferen, daher auch wärmeren Bergwerken für die Ancylostomen weit günstiger[1]).

Die Metamorphose, welche die Larven nach dem Eindringen in ihren Wirth durchmachen, hat Looss, dem die Infection ganz junger Hunde und Katzen gelang, untersucht (Fig. 221); sie vollzieht sich in drei Etappen. Verhältnissmässig rasch passiren die Larven den Magen der Versuchsthiere, wachsen jedoch in den ersten Tagen kaum in die Länge; etwa am fünften Tage machen sich die Anzeichen einer bevorstehenden Häutung geltend, die am siebenten Tage eintritt und die Thiere mit einer provisorischen, bis dahin fehlenden Mundkapsel ausstattet. Am Ende dieser zweiten Periode bildet sich die definitive Mundkapsel mit den Chitinzähnen aus, auch treten Veränderungen in der Genitaldrüsenanlage, im Darm etc. auf und mit der zweiten, am 14.—15. Tage stattfindenden Häutung haben die Würmer ihre definitive Organisation gewonnen. Ihre Länge beträgt zu dieser Zeit 1,9 (Männchen) und 2,0 mm (Weibchen); drei Wochen nach der Infection sind aber die Männchen im Hund schon 8 mm lang geworden und so dürfte nach 4—5 Wochen Geschlechtsreife eintreten.

Neuerdings hat Looss noch einen zweiten Weg des Eintretens von *Ancylostoma*-Larven in den menschlichen Körper entdeckt und zwar durch die Haut; die Larven dringen, mit einem Tropfen Wasser auf die Haut gebracht, in kurzer Zeit in die Haarbälge ein und verlassen dieselben in der Nähe der Haarpapille, gelangen also in die Lederhaut. Der Verf. nimmt an, dass sie dann den Weg nach dem Darmlumen finden und dass dieser Modus der Infection, wenigstens für die Fellah's eine weit grössere Bedeutung besitzt als der per os; hierfür muss jedoch der Beweis abgewartet werden[2]).

---

[1]) Irgend eine Beziehung des *Ancylostoma duodenale* zu Pferden, die Rathonyi statuiren wollte (Dtsch. med. Wchschr. 1896, Nr. 41), existirt nicht; der Autor ist das Opfer eines Irrthums geworden: die vermeintlichen Ancylostomen-Eier und Larven, die er im Pferdekoth fand resp. züchtete, stammen von *Sclerostomum tetracanthum* und *Scl. equinum* (Railliet A. in C. R. soc. biol. Paris. [10]. III, 1897, p. 1132. — Rátz, St. v. in: C. f. B., P. u. J. [I] XXIV, 1898, p. 298). — [2]) Dubini, A. Nuov. verm. int. umano (Ann. univ. med. d'Omodei. CVI, 1843, p. 5). — Siebold, C. Th. v. Ein Beitr. z. Helminthogr. hum. (Z. f. w. Z. IV, 1852, p. 55). — Griesinger. Klin. u. an. Beob. üb. d. Krankh. v. Aeg. (Arch. f. phys. Hlkde. XIII, 1854, p. 55). — Parona, C. e Grassi, B. Sull. svil. dell' Anchil. duod. (Atti soc. ital. sc. nat. XXI, 1878, p. 53). — Perroncito, E. Helm. Beob. (Molleschotts Unters. z. Naturl. d. Mensch. XII, p. 532). — Bugnion, E. L'ankylost. duod. et l'anémie du St. Gotthard (Rev. méd. Suisse romande. Genève. 1881, Nr. 5, 7). — Schulthess, W. Beitr. z. An. v. Anc. duod. (Z. f. w. Z. XXXVII, 1882, p. 163). — Menche. Anchyl. duod. b. d. Ziegelbrenner-Anaemie i. Dtschld. (Ctrlbl. f. klin. Med. 1882, p. 161 u. Ztschr. f. klin. Med. VI, 1883, p. 161). — Perroncito, E. L'aném. d. mineurs au point de vue parasitol. (Arch. ital. de

XI. Gen. *Physaloptera* Rud. 1819.

Mund von zwei gleichen, gewöhnlich seitenständigen Lippen umgeben, jede mit drei Papillen und Zähnen. Hinterende des Männchens lancettförmig in Folge einer Verbreiterung der Cuticula, mit vier Paar gestielten äusseren und einer Anzahl ungestielten inneren Papillen; Spicula ungleich; Weibchen mit zwei Ovarien Vulva in der vorderen Körperregion. Im Darm und besonders im Magen von Fleisch fressenden Säugern, Vögeln und Reptilien.

Physaloptera caucasica v. Linstow 1902.

Männchen 14,2 mm lang, 0,71 mm breit; Bursa breit, vorn abgerundet, nach hinten verschmälert; rechtes Spiculum 0,62, links 1,76 mm lang; vor der Cloakenöffnung zwei, hinter ihr vier und am Schwanz sechs ungestielte Papillen. Weibchen 27 mm lang, 1,14 mm breit; Schwanzende abgerundet; Vulva an der Genze des ersten und zweiten Sechstels der Körperlänge; Eier dickschalig, 0,057 : 0,039 mm.

Bisher nur einmal von Ménétriés im Darm des Menschen (Kaukasus) beobachtet[1]).

g) Fam. *Ascaridae.*

XII. Gen. *Ascaris* L. 1758.

Mundhöhle von drei grösseren Papillen umstellt, von denen eine dorsal, die beiden anderen ventral stehen. Männchen mit zwei gleich langen Spicula und zahlreichen prae- und postanalen Papillen. Vulva vor der Körpermitte gelegen; alle Arten entwickeln sich wahrscheinlich direct, ohne Zwischenwirth.

1. *Ascaris lumbricoides* L. 1758.

Färbung im frischen Zustande röthlichgelb oder graugelb; Körper langgestreckt spindelförmig. Von den Mundpapillen tragen die dorsale zwei, die beiden ventralen je eine Sinnespapille. Männchen 15 bis

---

biol. II, 1882, p. 315; III, 1883, p. 7). — **Grassi, B.** Anchilostomi ed Anguillule (Gaz. d. ospit. 1882, Nr. 41. — Giorn. R. Acc. med. Torino XXXI, 1883, p. 119). — **Lutz, A.** Ueb. Auc. duod. (Volkmann's Sammlg. kl. Vortr. 1888, Nr. 255, 256 u. 265). — **Leichtenstern, O.** Ueb. Ancyl. duod. b. d. Ziegelarb. i. d. Umgeb. Cölns (Dtsch. med. Wchsch. XII, 1885, Nr. 28—30. — Weit. Beitr. z. Ancylostomenfrage (ibid. XII, 1886, Nr. 11—14). — Fütterungsvers. mit Ancyl.-Larven (Ctrlbl. f. klin. Med. 1886, Nr. 39). — Einig. über Anc. duod. (ibid. XIII, 1887, Nr. 26—32). — **Chiari, H.** Ueb. einen in Prag secirt. Fall v. Ancylostomiasis bei einem Kruneger (Prag. med. Wchschr. 1893, Nr. 44). — **Looss, A.** Not. z. Helm. Aeg. I (C. f. B., P. u. J. [I] XX, 1896, p. 865. — II. (ibid. XXI, 1897, p. 913). — Z. Lebensgesch. d. Ancyl. duod. (ibid. XXIV, 1898, p. 484). — **Zinn, W. u. M. Jacoby.** Ancyl. duod. Lpzg. 1898. — **Looss, A.** Ueb. d. Eindr. d. Ancyl.-Larv. in d. menschl. Haut (C. f. B., P. u. J. [I] XXIX, 1901, p. 733). —

[1]) **Linstow, v.** Zwei neue Paras. d. Mensch. (C. f. B., P. u. J. [I] XXXI. 1902. Orig. p. 769).

17 bis 25 cm lang und etwa 3 mm dick; das Hinterende conisch, ventralwärts hakenförmig gebogen; Spicula 2 mm lang, gebogen, an ihrem freien Ende etwas verbreitert; um die Cloakenöffnung jederseits 70—75 Papillen, von ihnen 7 Paar postanal. Hodenschlauch stark gewunden, durch die Körperdecke durchschimmernd, etwa das Achtfache der Körperlänge erreichend. Weibchen 20—25—40 cm lang und etwa 5 mm dick, Hinterende conisch und gerade. Vulva an der Grenze zwischen vorderem und mittlerem Körperdrittel gelegen; die beiden Uteri ziehen gerade bis ins hintere Körperende, die stark gewundenen Ovarien erreichen das Zehnfache der Körperlänge;

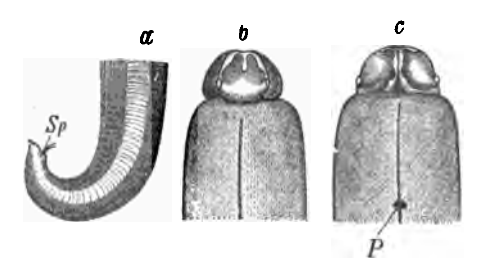


Fig. 222. *Ascaris lumbricoides.* *a.* Hinderende des Männchens mit den aus der Cloakenöffnung hervortretenden Spicula (*Sp.*); *b.* Vorderende v. d. Dorsalfläche; *c.* Vorderende v. d. Ventralfläche. *P.* = Porus excretorius. (Aus Claus.)

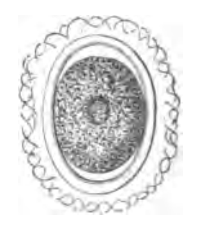


Fig. 223. Ei von *Ascaris lumbricoides* mit Schale und Eiweisshülle. 400/1.

Eier elliptisch, mit dicker, durchsichtiger Schale (Fig. 223); auf derselben ein in Buckeln vorspringender Eiweissbelag; 0,05—0,07 mm lang, 0,04—0,05 mm breit, werden vor der Furchung abgelegt; ihr Eiweissbelag wird durch die Farbstoffe der Faeces gelb gefärbt.

Der Spulwurm gehört zu den häufigsten Parasiten des Menschen, der wohl über die ganze bewohnte Erde verbreitet und besonders in den wärmeren Regionen sehr häufig ist, doch auch z. B. in Finnland und Grönland vorkommt. Bei uns findet sich *Ascaris lumbricoides* am häufigsten im mittleren Kindesalter, sie ist ferner häufiger bei der Land- als bei der Stadtbevölkerung, fehlt übrigens auch bei kleinen Kindern, erwachsenen und bejahrten Personen nicht. In der Regel findet sich der Spulwurm nur in wenigen Exemplaren im Darm, doch sind Fälle genug auch aus unseren Breiten bekannt, wo mehrere Hundert Würmer und darüber beobachtet wurden. Besonders zahlreich kommt die *Ascaris* bei den Negern Afrikas wie Amerikas vor.

Der Parasit war schon im Alterthum bekannt, die Griechen nannten ihn *ἕλμινς στρογγύλη*, Plinius *Tinea rotunda*, später hiess er *Lumbricus teres*; die *ἄσκαρις* der Griechen ist unsere *Oxyuris*.

Der normale Sitz des Spulwurmes ist der Dünndarm, die Thiere verlassen nicht selten diesen Abschnitt des Darmes und wandern in den Magen, von

wo sie oft durch Erbrechen entleert werden, oder sie kriechen durch den Oesophagus in den Pharynx und gelangen durch Mund oder Nase nach Aussen; sehr selten finden sie ihren Weg in die Tuba Eustachii oder in den Thränennasengang oder in die Ausführungsgänge der Leber und des Pancreas; ausnahmsweise gelangen sie auch in die Trachea; auch in der Abdominalhöhle sind sie gefunden worden; bei Verlöthungen der Darmwand mit den Bauchdecken bohren sie sich durch diese hindurch (Wurmabscess); mitunter gelangen sie in den Harnapparat und werden mit dem Urin entleert; bei fieberhaften Krankheiten verlässt *Ascaris lumbricoides* den Darm gewöhnlich spontan. — Selbstredend, dass diese Wanderungen von den schwersten Erscheinungen begleitet sein können; aber auch der Besitz von nur wenigen Darmascariden ruft bei sensiblen Personen eine Reihe kaum zu erklärender Erscheinungen hervor (hysterische, epileptiforme Zufälle, Congestionen des Hirns, Aphonie etc.), die mit dem Abtreiben der Würmer sistiren, so dass sich manche Autoren zur Annahme eines Giftstoffes veranlasst sehen, den die Ascariden secerniren. Zum Glück ist die Anwesenheit der Spulwürmer im Darm leicht durch die microscopische Untersuchung der Faeces festzustellen.

Entwickelung. Durch mehrere Autoren (Gros, Schubart, Richter, Leuckart, Davaine etc.) ist bekannt, dass die Eier des Spulwurmes sich nach einer längeren Incubationszeit in Wasser oder feuchter Erde entwickeln; Einfrieren und nicht zu lange anhaltendes Eintrocknen hebt ihre Entwickelungsfähigkeit nicht auf; die Dauer der Entwickelung hängt von der Höhe der umgebenden Temperatur ab. Bei mittlerer Temperatur dauert es 30—40 Tage nach der verschieden langen Incubationszeit, bis der Embryo ausgebildet ist. Die spiralig aufgerollten Embryonen, deren sogenannter „Zahn“ nichts weiter ist, als drei dicht stehende Papillen, verlassen jedoch im Freien niemals die Eischale, selbst wenn man die Eier durch Jahre hindurch unter günstigen Bedingungen hält. Davaine constatirte, dass die Larven im Darm von Ratten ausschlüpfen, jedoch mit den Faeces wieder ausgestossen werden; er schloss, dass das Ausschlüpfen auch im Darme des Menschen stattfinden, aber zu einer Ansiedelung der Larven führen würde. Leuckart indessen, der sich selbst durch Verschlucken embryonirter Eier zu inficiren suchte, hierbei jedoch keinen Erfolg hatte, nahm deshalb einen Zwischenträger an und v. Linstow glaubte denselben in Myriapoden (*Julus guttulatus*) gefunden zu haben. Die Folge hat aber die Richtigkeit der Davaine'schen Annahme bestätigt: zunächst hat Grassi sich selbst durch Verschlucken von 100 embryonirten Eiern der *Ascaris lumbricoides* mit Erfolg inficirt — fünf Wochen nach der Infection waren die Würmer geschlechtsreif und erschienen ihre Eier in den Faeces; dann hat Calandruccio, dem ein Infectionsversuch an sich selbst misslang, einen siebenjährigen Knaben inficiren können; auch Lutz berichtet über einen erfolgreichen Versuch, der wohl sicher ist, da die Würmer jung abgetrieben wurden. Endlich hat Epstein ganz einwandsfreie Versuche an drei

Kindern publicirt, welche die directe Infection mit embryonirten Eiern ausser jeden Zweifel setzen; er constatirte ferner, dass die Entwickelung der Eier am raschesten in den Faeces bei freiem Luftzutritt, Besonnung und genügender Feuchtigkeit vor sich geht.

Die Infection wird demnach nur zum Theil durch das Wasser, vorzugsweise wohl direct vom Boden aus geschehen [1]).

2. *Ascaris canis* (Werner) 1782.

Syn. *Lumbricus canis* Werner 1782. — *Asc. teres* Goeze 1782. — *Asc. cati* et *caniculae* Schrank 1788. — *Asc. canis* et *felis* Gmelin 1789. — *Asc. tricuspidata* et *felis* Bruguière 1791. — *Asc. werneri* Rud. 1793. — *Fusaria mystax* Zeder 1800. — *Asc. marginata* et *mystax* Rud. 1802. — *Asc. alata* Bellingham 1839.



Fig. 224. Querschnitt durch den Kopftheil von *Ascaris canis* a. d. Katze mit den flügelförmigen Verbreiterungen der Cuticula; ausserdem bemerkt man die vier Muskelfelder, die Längslinien und den Oesophagus im Querschnitt. (Vergr.) Nach Leuckart.

Vorderende meist etwas spiralig gekrümmt, mit seitlichen, flügelförmigen Anhängen besetzt, pfeilspitzenförmig; drei fast gleiche Lippen um den Mund. Männchen 40 bis 60 mm lang, 1 mm dick; Hinterende spiralig gebogen, mit 26 Papillenpaaren, davon fünf postanal. Weibchen 120—180 mm lang; Hinterende gerade, etwas conisch; Vulva in der Mitte der vorderen Körperhälfte. Eier fast kugelig mit dünner Schale und wenig vorspringender Eiweissschicht; 0,068—0,072 mm gross.

---

1) Cloquet, J. Anatomie des vers intestinaux. Paris 1824. — **Czermak, J.** Bau . . . der Haut von Asc. lumbr. (Stzb. K. Acad. Wiss. math.-nat. Cl. Wien. IX, 1852, p. 755. — **Rhode, E.** Beitr. z. Kenntn. d. Anat. d. Nematoden (Zool Beitr. [A. Schneider] I. 1883, p. 11). — **Beneden, E. van.** L'appar. sex. fem. de l'Asc. mégalocéph. (Arch. de biol. IV. 1883, p. 95). — **Davaine, E.** Rech. sur le dével. . . . . . de l'Ascar. lombr. (Compt. rend. Ac. sc. Paris XLVI, 1858, p. 1217). — (Mém. soc. biol. Paris (3) IV. 1862, p. 261). — **Hallez, P.** Rech. sur l'embryol. et sur les condit. du dévelop. de quelques némat. Paris 1885. — **Linstow, v.** Ueber den Zwischenwirth von Asc. lumbr. (Zool. Anzg. IX. 1886, p. 525). — **Grassi, B.** Trichocephalus- und Ascarisentwickelung (C. f. B. u. P. I. 1887, p. 131 u. Bd. III. 1888, p. 748). — **Lutz, A.** Zur Frage der Invasion von . . . . Asc. lumbr. (ibid. II. 1887, p. 713). — **Leuckart, R.** Die Uebergangsweise der Asc. lumbr. (ibid., p. 718). — **Lutz, A.** Weiteres zur Uebertragung der Spulw. (ibid. III. 1888, p. 265). — **Epstein, A.** Ueb. d. Uebertrag. d. menschl. Spulw. (Jahrb. f. Kdrhlkde. N. F. XXXIII, 1892, Hft. 3). — **Nassonow, N. W.** Z. Anat. u. Biol. d. Nemat. 2. (Arb. a. d Labor. d. zool. Inst. d. Warsch. Univ. f. 1897, p. 133. Warschau 1898. — (C. f. B., P. u. J. [I] XXV, p. 837). — **Guiart, J.** Rôle path. de l'Asc. lumbr. (Arch. de parasit. III. 1900, p. 70). — **Sick, C.** Ueber Spulwürmer in den Gallenwegen. Tübingen 1901.

Ascaris canis ist ein sehr häufiger Parasit im Darm unserer Katzen und Hunde, kommt aber auch bei Luchs, Löwe, Puma etc. vor; in etwa acht Fällen ist sie auch beim Menschen beobachtet, vier in England, zwei in Deutschland und je einer in Dänemark und Nordamerika; in zwei von diesen Fällen sind die Parasiten ausgehustet worden. Grassi ist der Ansicht, dass diese Art nicht im Menschen vorkommt, weil er sie vergeblich bei über 1000 Personen gesucht hat und Infectionsversuche am Menschen nicht gelungen sind.



Fig. 225. Ei von *Ascaris canis* mit dünner Eiweisshülle (vergr.)

Die Entwickelung verläuft wie bei *Ascaris lumbricoides*, doch sind die Eier trotz der Dünne ihrer Schale sehr resistenzfähig, so dass sie sich in Wasser und feuchter Erde ebenso gut entwickeln wie in Chromsäurelösung, Alcohol, Terpentin, Sodalösung etc.; ein Ausschlüpfen der 0,36 mm langen Embryonen findet nur selten statt. Die Uebertragung ist eine directe [1]).

3. *Ascaris maritima* Leuckart 1876.

Nur in einem unreifen Weibchen (43 mm lang, 1 mm breit) bisher bekannt, das 1865 in Nordgrönland von einem Kinde erbrochen wurde. (R. Leuckart, Die menschlichen Parasiten, 1. Auflage, II, 1876, p. 877.)

XIII. Gen. *Oxyuris* Rudolphi 1803.

Die drei Lippenpapillen wenig hervortretend, Oesophagus lang mit deutlichem Bulbus; Männchen mit einem Spiculum und zwei Paar praeanalen Papillen; Hinterende des Weibchens spitz ausgezogen; Vulva im vorderen Körpertheile.

Oxyuris vermicularis (Linné) 1767.

Syn. *Ascaris vermicularis* L. — *Fusaria vermicularis* Zeder 1803.

Farbe weiss; die geringelte Cuticula bildet am Vorderende Auftreibungen, welche in der Mitte des Rückens und Bauches eine Strecke weit nach hinten ziehen; die den Seitenlinien entsprechende Längs-

---

1) Bellingham, O. B. Undescrib. spec. of human intestinal worm (The Dublin med. press. I. 1839, p. 104. — Gaz. des hôpitaux (2) I. 1839, p. 97). — Cobbold, T. Sp. On the occurr. of Asc. m. in the human body. (The Lancet 1863 I., p. 31). — Morton, F. Asc. myst. (ibid. 1865. I., p. 278). — Leuckart, R. Menschl. Parasiten. I. Aufl. II., p. 261). — Kelly, H. A. (American. journ. of med. sc. (2) LXXXVIII, 1884, p. 483). — Davaine, C. Sur la const. de l'oeuf des cert. entozoaires. (Mém. soc. biol. Paris (3) IV. 1862, p. 273). — Heller, C. Ueb. Asc. lumbr. (Szgsber. d. Erlang. phys.-med. Societ. IV. 1872, p. 71). — Hering. Beitr. z. Entw. einig. Eing.-Würm. (Württemb. nat. Jahreshfte. 1873, p. 305). — Grassi, B. Beitr. z. Kenntn. des Entwickelungscyclus von 5 Paras. d. Hundes (C. f. B. u. P. IV. 1888, p. 609). — Grassi, B. Intorno all' Asc. myst. (Gazz. med. it. lomb. XXXIX, 1879, p. 276).

leiste der Haut ist viel schwächer entwickelt; drei kleine retractile Lippenpapillen um den Mund. Männchen 3—5 mm lang, verkürzt sich im Tode; Hinterleib eingerollt, mit sechs Papillen. Weibchen 10 mm lang, 0,6 mm dick; Anus etwa 2 mm vor der Schwanzspitze; Vulva im vorderen Körperdrittel. Eier oval, dünnschalig, 0,05 : 0,016—0,02 mm, werden mit bereits entwickeltem Embryo abgelegt und kaum jemals in den Faeces angetroffen.

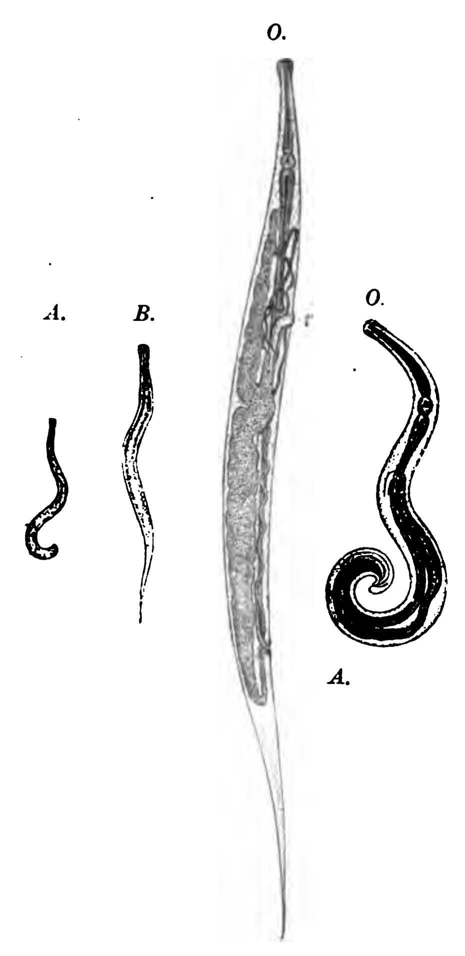


Fig. 226. Männchen (*A*) u. Weibchen (*B*) v. *Oxyuris vermicularis* (5/1).

Fig. 227. *Oxyuris vermicularis*, l. Weibchen, r. Männchen, stark vergr. *A.* = Anus; *O.* = Mund; *v.* = Vulva. (Aus Claus.)

Seit alten Zeiten bekannt gehört der Spring- oder Madenwurm zu den häufigsten und weit verbreitetsten Parasiten des Menschen, der besonders bei Kindern vorkommt und im Dickdarm lebt[1]). Die Weibchen pflegen des Abends beim Beginn der Bettruhe den Darm unter lästigem Jucken per anum zu verlassen und zwischen den Nates und am Damm herumzuwandern, von wo sie gelegentlich bei Mädchen in die Vagina gelangen[2]). Vielfach werden selbst grosse Mengen ohne Beschwerden ertragen, in anderen Fällen treten auf reflektorischem Wege verschiedene Reizerscheinungen von Seiten des Nervensystems auf, selbst bei Erwachsenen, die sich bis zu epileptiformen Anfällen steigern können. Gelegentlich werden Oxyuren durch den Mund entleert; höchst selten gelangen sie in die Harnblase.

Entwickelung. Die Eier, die oft zusammenkleben,

1) Neuerdings wird angegeben, dass der ursprüngliche Sitz des Madenwurms der untere Theil des Dünndarms ist; hier findet das Wachsthum und die Begattung statt, nach welchen die Männchen absterben, woraus sich ihr so seltenes Auftreten im Koth erklären würde; erst nachdem die Eier entwickelt sind, wandern die Weibchen in den Dickdarm, um nach aussen zu gelangen. Nach einer anderen Angabe soll der Processus vermiformis der normale Wohnsitz der Oxyuren bei Kindern sein. — 2) Simons hat ein Exemplar aus dem Cervicalcanal des Uterus entfernt (Ctrlbl. f. Gynaekol. 1899, p. 26. — C. f. B., P. u. J. [I] XXVI, p. 235.

enthalten einen kaulquappenförmigen Embryo, dessen dünner Schwanz bauchwärts aufgeschlagen ist; der Embryo wandelt sich in kurzer Zeit bei genügend hoher Temperatur, sei es in den Faeces, mit denen zahlreiche Weibchen abgehen, sei es in der Feuchtigkeit der Gesässkerbe zu einem gewunden in der Eischale liegenden zweiten Embryonalstadium von Nematodengestalt um und wartet nun auf den Import in den Menschen per os. Dass die Ansiedelung auch direct im Dickdarm stattfinden könne, wie mitunter angenommen wird, ist sehr unwahrscheinlich, wenn freilich auch bei den Trägern der *Oxyuris* eine Selbstinfection sehr häufig ist, doch geht diese ebenfalls durch den Mund und wird durch die Finger vermittelt, an denen *Oxyuris*-Eier, mitunter sogar ganze *Oxyuris*-Weibchen ansitzen.

Die Möglichkeit hierzu ist jeden Abend gegeben, da begreiflicherweise auf das lästige Jucken beim Auswandern der Madenwürmer durch Kratzen und Reiben mit den Fingern reagirt wird. Es ist daher verständlich, dass die Eier auch einmal in die Nase gelangen können, wo sie die jungen *Oxyuris* vielleicht nur ausschlüpfen lassen, wenn sie hoch genug auf die feuchte Nasenschleimhaut gelangt sind; thatsächlich sind *Oxyuris*-Larven in der Nase gefunden worden. Ferner ist es verständlich, dass durch die Hand direct oder indirect die *Oxyuris*-Eier von Mensch zu Mensch gehen, wodurch sich wieder die Masseninfectionen erklären, die an Localitäten mit verhältnissmässig vielen Menschen beobachtet sind, nachdem ein mit *Oxyuris* Behafteter aufgenommen ist (z. B. in Pensionaten). Die Primär-Infection wird ausserdem aber wohl auch noch auf anderem Wege vermittelt, durch Nahrungsmittel, Früchte, Gemüse und anderes, das roh verzehrt wird und mit *Oxyuris*-Eiern besetzt ist. Vielleicht spielen für die Verbreitung auch der Oxyuren die Fliegen, resp. deren Excremente eine Rolle, wie eine solche Grassi für die Verbreitung von *Trichocephalus*- und Taenieneiern statuirt hat.

Die Annahme einer directen Entwickelung ohne Zwischenwirth ist zuerst von Leuckart durch Versuche an sich und dreien seiner Schüler als sicher bestätigt worden; etwa 14 Tage nach dem Verschlucken der Eier waren die Oxyuren 6—7 mm lang; mit dem gleichen Erfolge haben Grassi und späterhin Calandruccio sich selbst durch das Verschlucken reifer *Oxyuris*-Weibchen inficirt [1]).

---

[1]) Vix, E. Ueber Entozoën bei Geisteskranken, insbes. über . . . Oxyuris vermicularis (Allg. Zeitschr. f. Psych. XVII, 1860, p. 149). — Stricker, W. Phys.-path. Bemerk. üb. Ox. verm. (Virchow's Arch. XXI, 1861, p. 360). — Flögel, J. H. L. Ueb. d. Lippen einiger Oxyuris-Arten (Z. f. w. Z. XIX, 1869, p. 234). — Michelson. Die Oberhaut der Genitocruralfalte u. ihre Umgebung als Brutstätte von Ox. verm. (Berl. klin. Wchnschrft. XIV, 1877, Nr. 33). — Grassi, B. I malefizi delle mosche (Gaz. degli ospitali. 1883, Nr. 59). — Windelschmidt. Ein Fall von langjähr. Reflex-Epilepsie in Folge von Ox. verm. (Allg. med. Centralztg. 1883, p. 606). — Proskauer, Th. Embryonen von Oxyuris in der Nase (Zeitsch. f. Ohrenhlkde. XXI, 1891, p. 310).

Gordiacea.

Sehr langgestreckte und dünne Würmer vom Habitus der Filarien, welche im erwachsenen Zustande frei in Bächen, Tümpeln und Quellen leben; Mund und Anfangstheil des Darmes sind obliterirt, Seitenlinien fehlen, auch weist die Musculatur anderen Bau auf wie bei Nematoden; das Hinterleibsende der Männchen ist gespalten und entbehrt der Spicula; zwei Hoden; bei beiden Geschlechtern münden die Genitalien durch den Enddarm aus.

Die Larven, die einen mit Haken besetzten Rüssel tragen, dringen in die Larven von Wasserinsecten, seltener in Mollusken ein und encystiren sich in diesen; nach Villot gelangt wenigstens ein Theil dieser in den Darm von Fischen, wo sie sich von Neuem einkapseln, um nach einer Ruheperiode in den Geweben ihrer Wirthe zu wandern und schliesslich wieder durch den Darm nach Aussen zu gelangen, wo sie dann geschlechtsreif werden. In den meisten Fällen gelangen jedoch die Gordiuslarven in Raubinsecten des Wassers, leben eine Zeitlang in deren Leibeshöhle, machen hier eine Metamorphose durch und wandern schliesslich ins Wasser.

Einige Arten sind zufällig mit Wasser in den Menschen gelangt und meist wieder erbrochen worden:

Gordius aquaticus Dujardin, 30—90 cm lang; (Aldrovandi, Degland, Siebold, Patruban).

Gordius tolosanus Duj. 11—13 cm lang; (Fiori).

Gordius varius Leidy 10—16, Weibch. bis 30 cm lang; (Diesing).

Gordius chilensis Blanch. (Guy). *Gordius villoti* Rosa (Bercutti, Camerano); *Gordius tricuspidatus* L. Def. (R. Blanchard), *Gordius violaceus* Baird (Topsent) u. *G. pustulosus* Baird (Parona)[1]).

D. Acanthocephali Rud. (Kratzer).

Darmlose, nematodenähnliche Würmer, die an ihrem Vorderende einen mit Haken besetzten retractilen Rüssel tragen; im erwachsenen Zustande nur bei Wirbelthieren, in der Jugend oft bei Wirbellosen schmarotzend.

Die Acanthocephalen sind langgestreckte, drehrunde Würmer mit abgerundetem Hinterende; manche Arten lassen deutlich eine Ringelung erkennen,

---

1) **Aldrovandi**, U. De animalibus insectis. 1638, Lib. VII. Cap. X, p. 720. — **Degland**, C. D. Descr. d'un ver filiforme rendu par vomiss. (Rec. trav. soc. d'amat. d. sc., de l'agricult. et des arts de Lille. 1819—22, p. 166). — **Siebold**. C. Th. v. Ueber d. Fadenwürm. d. Insect. (Stett. entom. Ztg. XV, 1854, p. 107). — **Diesing**. C. M. Rev. d. Nemat. (Stzgsb. k. k. Ac. d. Wiss. Wien. math.-nat. Cl. XLII, 1880, p. 604). — **Patruban**, v. Vork. v. Gord. aq. b. Mensch. (Wien. med. Jhrb. 1875, p. 69). — **Camerano**, L. Ric. int. al parassit. ed al polimorf. dei Gord. (Mem. R. Acc. sc. Torino [II] XXXVIII, 1887, p. 395.) — **Monografia** d. Gordii (ibid. XLVII, 1897). — **Blanchard**, R. Pseudoparas. d'un Gord. chez l'homme (Bull. Ac. de méd. de Paris. XXXVII, 1897, p. 614). — **Topsent**, E. Sur un cas de pseudopar. chez l'homme du Gord. viol. (Bull. soc. scient. et méd. de l'Ouest. IX, 1900, Nr. 1). — **Parona**, C. Altro caso di pseudopar. d. Gordio nell' uomo (Clinica med. Ann. 1901, Nr. 10).

sind jedoch nicht gegliedert; die Grösse schwankt je nach den Arten zwischen etwa 5—10 mm und 40—50 cm; im Allgemeinen überwiegen jedoch kleine Arten. Die Geschlechter sind getrennt und die Männchen von den Weibchen, wenn erwachsen, meist ohne Untersuchung der Genitalien zu unterscheiden, da die Weibchen grösser und dicker sind.

Die Körperwand der Echinorhynchen wird von einer dünnen Cuticula begrenzt, der nach innen die Hypodermis folgt; nur ausnahmsweise stellt letztere ein Syncytium mit grossen Kernen auch im erwachsenen Zustande dar, fast immer sind in ihr Fasersysteme, deren Elemente in Schichten nach verschiedenen Richtungen verlaufen, aufgetreten und erst nach Innen von diesen Faserschichten findet man die Kerne der Hypodermis; ganz allgemein fasst man die Fasern, wenigstens die Radiärfasern, als Muskeln auf, Hamann erklärt sie für elastische Fasern, die in einer zähflüssigen gallertigen Zwischensubstanz (umgewandeltes Protoplasma?) liegen. Zur Hautschicht gehört noch ein von einer körnchenreichen Flüssigkeit erfülltes Lacunensystem, dessen Centraltheil zwei zu den Seiten liegende Längslacunen sind, und ferner die sogenannten Lemniscen — platte in die Leibeshöhle hineinragende Organe, die vorn an der Grenze zwischen Rüssel und Körper entspringen und sich sowohl in Bau wie Entstehung auf die Haut zurückführen lassen. (Fig. 228.)

Endlich folgt nach innen von der Hautschicht eine Lage von Ring- und nach dieser eine Schicht von Längsmuskeln, deren Bildungszellen in kernführenden Resten erhalten bleiben. Zur Musculatur gehört auch der Bewegungsapparat des Rüssels, der Rüsselscheide und der Lemniscen. Der Rüssel stellt einen fingerförmigen hohlen Fortsatz der Hautschicht dar, entsteht jedoch nach Hamann aus dem Entoderm und durchbricht secundär die Haut; er ist von einer dünnen Cuticula bekleidet und enthält in der Regel eine grosse Zahl regelmässig angeordneter, chitinöser Haken, die einem kernhaltigen Bildungsgewebe aufsitzen. Vom Grunde des Rüssels entspringt ein schlauchförmiger, in die Leibeshöhle hineinragender Hohlmuskel, Receptaculum proboscidis, in dessen Grunde wiederum Bündel von Längsmuskeln entspringen, welche die Achse des Receptaculum und des Rüssels selbst durchsetzen, um an der Innenfläche seines Vorderendes sich zu inseriren (Retractor proboscidis); bei der Contraction des letzteren wird der Rüssel eingestülpt und bis ins Receptaculum gezogen; umgekehrt wirkt dieses wieder als Protrusor proboscidis. Doch auch das ganze vordere Körperende kann eingezogen werden — hierzu dient ein mehr oder weniger weit hinten an der Körperwand entspringender Muskel, der sich an das Receptaculum ansetzt (Retractor receptaculi), sowie ein glockenförmiger Muskel, der ringförmig hinter den Lemniscen von der Körperwand entspringt und nach vorn bis zur Befestigungsstelle der Lemniscen zieht (Lemniscenmantel).

Das Nervensystem besteht aus einem innerhalb des Receptaculums gelegenen Ganglienknoten, von dem drei Nerven nach vorn, zwei nach hinten abgehen. Sinnesorgane kennt man nicht.

Die Excretionsorgane liegen nach Kaiser bei den männlichen Kratzern am oberen Rande des Ductus ejaculatorius, bei den Weibchen an der sogenannten Glocke; hier stellen sie die schon früher bekannten, scheibenförmigen Polstern aufsitzenden Zottenbäumchen dar; in jeder der cylindrischen Zotten, die nach der Leibeshöhle blind geschlossen ist, liegt eine Wimperflamme, die an der die Zotte bekleidenden Membran entspringt und in einem Hohlraume der Zotte liegt, der sich schliesslich in ein Canälchen fortsetzt; zur Ableitung der aus der Leibeshöhle diffundirten Excretstoffe dienen drei in den Uterus mündende Canäle; be-

sondere Drüsenzellen am Beginn des Systemes, die etwa den Terminalzellen der Plathelminthen entsprechen, fehlen den Acanthocephalen.

Geschlechtsorgane.

A. Männliche Organe. Der grösste Theil des männlichen Genitalapparates ist in eine musculöse Scheide, das Ligament, eingebettet, das am hinteren Ende des Receptaculum proboscidis entspringt und der Länge nach durch die Leibeshöhle zieht und sich am Hinterende inserirt. Die beiden ovalen Hoden liegen gewöhnlich hinter einander, die aus ihnen entspringenden Vasa efferentia vereinen sich früher oder später zu einem Vas deferens, das nach hinten zieht und schliesslich in den Penis übergeht; der Endabschnitt des Leitungsapparates ist von sechs grossen Drüsenzellen (Prostata- oder Kittdrüsen) umgeben, deren Ausfuhrgänge in das Vas deferens eintreten. Der Penis selbst mündet im Grunde einer glockenförmigen Einstülpung des Hinterendes, der Bursa, aus, die bei der Copulation ausgestülpt wird.

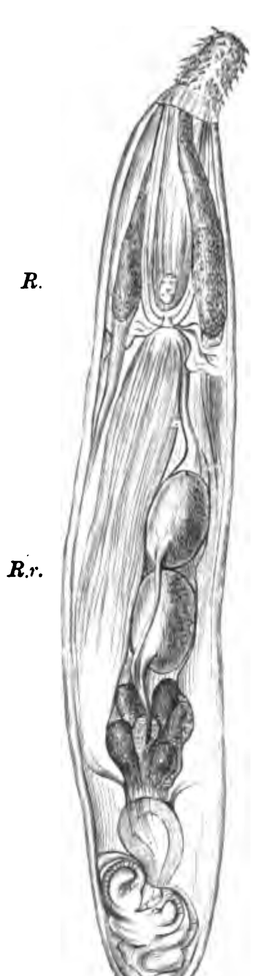


Fig. 228. Männchen v. *Echinorhynchus angustatus* 25/1. *L.* = Lemniscen; *H.* = Hoden; *K.* = Kittdrüsen; *R.* = Rüsselscheide mit Ganglion; *R.r.* = Retractor der Rüsselscheide.

B. Weibliche Organe. Nur während des Jugendstadiums existiren im Ligament zwei Ovarien; im Laufe des Wachsthums zerfallen sie in Zellhaufen (Placentulae, lose oder flottirende Ovarien), die schliesslich das Ligament zum

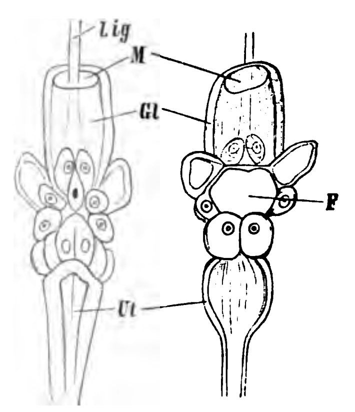


Fig. 229. Vorderer Abschnitt des weibl. Leitungsapparates von *Echinorhynchus acus* nach Wagener (vergr.), links v. hinten, rechts v. vorn gesehen. *F.* = untere Glockenöffnung; *Gl.* = Glocke; *Lig.* = Ligamentum; *M.* = Glockenmund; *Ut.* = Uterus.

Bersten bringen und in die Leibeshöhle gerathen. Von hier führt ein besonders gestalteter Apparat die Eier schliesslich nach Aussen; dieser besteht aus Glocke, Uterus und Scheide — letztere mündet am Hinterende aus. Die Glocke ist ein

Hohlmuskel, der am Vorder- wie Hinterende eine Oeffnung besitzt; ihr Innenraum steht in direkter Verbindung mit der Leibeshöhle, und die vordere Oeffnung entnimmt aus derselben alles in ihr Flottirende — Eierballen, unreife und reife Eier und schiebt diese nach hinten weiter. Die Fortsetzung des Glockenlumens wird nun durch eine Anzahl grosser Zellen derart eingeengt, dass nur Körper von bestimmter Form diese Strecke passiren und in den Uterus gelangen können; alles Uebrige gelangt durch die hintere Glockenöffnung wieder in die Leibeshöhle zurück.

Die Eier werden bereits in der Leibeshöhle befruchtet und machen auch hier ihre Entwickelung bis zur Ausbildung des Embryos durch; fertig ausgebildete Eier sind meist mit drei Schalen umgeben und haben im Allgemeinen Spindelform. Im Uterus häufen sich die Eier oft in Mengen an, bis sie endlich durch die Scheide und Vulva abgelegt werden.

Zur weiteren Entwickelung, die mit einer sehr complicirten Metamorphose verläuft, bedarf es der Uebertragung der Eier in einen Zwischenträger — meist einen Kruster oder ein Insect; diese Uebertragung, die sich leicht künstlich dadurch bewerkstelligen lässt, dass man geeignete Kruster (Asellus, Gammarus z. B.) mit den Eiern von Kratzern füttert, ist das einzige Mittel, um die Larve zum Ausschlüpfen zu bringen und ihren Bau zu studiren. Sie erscheint als ein langgestreckter, etwas gekrümmter Körper, an dessen abgestutztem Vorderende ein Kranz von Haken oder Stacheln steht, während das Hinterende zugespitzt ist; besondere Retractoren ziehen die hakentragende Vorderfläche nach innen und ein unter derselben befindliches elastisches Polster schnellt sie gegebenen Falles wieder hervor. In der Mitte des Körpers bemerkt man einen rundlichen Haufen kleiner Zellen, aus dem der ganze Körper des Echinorhynchus hervorgeht, bis auf die Hautschicht; letztere ist die Larvenhaut selbst, in welche der anfangs kleine Kratzer allmälig hineinwächst. Nach beendeter Entwickelung in dem Zwischenwirthe sind alle Organe ausgebildet, und es bedarf nur des Importes in den Endwirth, um nach einem bestimmten Wachsthum Geschlechtsreife eintreten zu lassen. In manchen Fällen wird übrigens ein zweiter Zwischenwirth benützt.

Beim Menschen kommen Kratzer-Arten nur ganz ausnahmsweise vor:

1. *Echinorhynchus gigas* Goeze 1782.

Syn. *Taenia hirudinacea* Pallas 1781. Körper langgestreckt, von vorn nach hinten allmälig an Dicke abnehmend. Der Rüssel ist fast kuglig und mit fünf bis sechs Reihen nach hinten gekrümmter Haken besetzt. Männchen 10—15 cm, Weibchen 30—50 cm lang; Eier mit drei Schalen, von denen die mittlere die dickste ist, 0,08—0,1 mm lang.

Der Riesenkratzer kommt besonders im Darmcanal des Hausschweines, seltener bei einigen anderen Säugethieren vor; mit seinem Rüssel ist er tief in die Schleimhaut eingebohrt und verursacht eine ringförmige Wucherung um die durchlochte Stelle, gelegentlich auch Perforation des Darmes.

Fig. 230. Ei von *Echinorhynchus gigas*. 300/1. (Nach Leuckart.)

Ob der Riesenkratzer auch beim Menschen vorkommt, ist fraglich; Leuckart lässt einige wenige Fälle als genügend gesichert zu; nach Lindemann soll *Ech. gigas* in Südrussland beim Menschen sogar nicht selten sein, doch ist diese Angabe nicht bestätigt. Unmöglich erscheint sein Vorkommen im Menschen nicht, da der Zwischenwirth, nach Schneider Engerlinge resp. Maikäfer (*Melolontha*), gelegentlich auch vom Men-

schen roh verzehrt wird; andere Zwischenwirthe sind nach Kaiser der Goldkäfer (*Cetonia aurata*) und in Amerika ein anderer Käfer, *Lachnosterna arcuata* (Stiles).

2. *Echinorhynchus hominis* Lambl 1859.

Unter diesem Namen geht ein von Lambl im Darme eines an Leucaemie verstorbenen Knaben gefundener Echinorhynchus von 5,6 mm Länge, dessen fast kugliger Kopf mit 12 Querreihen von Haken besetzt war.

3. *Echinorhynchus moniliformis* Bremser 1819.

Männchen 4, Weibchen 8 cm lang, im Darm von Feldmäusen, Ratten, Hamster und Myoxus quercinus lebend; Zwischenwirth ist *Blaps mucronata*, ein Käfer. Diese Art ist einmal bei einem künstlichen Infectionsversuch auch im Menschen erzogen worden (Grassi und Calandruccio).[1])

E. Hirudinei s. *Discophori*. Blutegel.

Diese mit Recht zu den Ringelwürmern (*Annelides*) gestellte Classe weicht in manchen Beziehungen von den typischen Vertretern derselben ab; ihr Körper ist langgestreckt und abgeplattet; er entbehrt der für die Anneliden characteristischen Parapodien fast bei allen Formen, besitzt dagegen einen endständigen hinteren Saugnapf und bei vielen Arten auch noch einen vorderen. Der Mund liegt terminal am Vorderende, der After dorsal über dem Endsaugnapf (Fig. 231). Der Körper ist segmentirt, doch spricht sich dies weniger in der Körperbedeckung als in der Anordnung der inneren Organe aus; immerhin ist die Segmentirung auch äusserlich durch das mit den Segmenten correspondirende Auftreten von Hautsinnesorganen nachweisbar; dabei zeigt es sich, dass, wie auch das Verhalten der Ganglien in der Bauchganglienkette lehrt, die vorderen und die hintersten Segmente stark verkürzt sind; ein Theil dieser ist in die Saugorgane übergegangen. Bei sehr vielen Arten erscheint die Haut deutlich geringelt; 4—5 solcher Ringe kommen wenigstens in der mittleren Region des Körpers auf ein Körpersegment.

Eine weitere Eigenthümlichkeit der Hirudineen ist das Verhalten ihrer Leibeshöhle; dieselbe ist nämlich durch die starke Entwickelung des Bindegewebes und der Musculatur auf vier canalartige Sinus eingeengt, welche

[1]) Litteratur über Acanthocephali: Lambl, W. Micr. Unters. d. Darm-Excrete (Prag. Vierteljahrsschft. f. pract. Hlkde. LXI, 1859, p. 45). — Schneider, A. Entw. d. Ech. gigas (Stzgsb. d. oberh. Ges. f. Natur- u. Hlkde. 1871, p. 1). — Leuckart, R. Commentatio de statu embryonali et larv. Echinorh. . . Lipsiae 1873 — Kaiser, J. Ueber die Entw. d. Ech. gigas (Zool. Anz. X, 1887, p. 414). — Grassi, B. u. Calandruccio. Ueb. einen Ech., der auch im Menschen parasitirt. . . (C. f. B. u. P. III, 1888, p. 521) — Hamann, O. Die Nemathelminthen. I, Monogr. d. Acanthoceph. Jena 1891. — Stiles, C. W. Sur l'hôte intermédiaire de l'Ech. gig. en Amérique (C. R. soc. biol. Paris (9), III, 1891, p. 764). — Kaiser, J. E. Die Acanthocephalen und ihre Entwickelung. Cassel 1893. (Bibl. zoologica VII).

das Aussehen von Blutgefässen haben; meist finden sich ein dorsaler und ein ventraler Medianstamm sowie zwei Seitenstämme; daneben existirt ein besonderes Blutgefässsystem.

Die Haut besteht aus einer sehr dünnen, von Zeit zu Zeit abzuwerfenden Cuticula, die von einem darunter liegenden Cylinderepithel, das reich an Becherzellen ist, abgegesondert wird. Sehr stark ist die Musculatur entwickelt; sie besteht aus langgestreckten, röhrenförmigen Fasern, die kreisförmig, der Länge nach und in dorsoventraler Richtung verlaufen; eine besondere Entfaltung gewinnt die Musculatur in den Haftorganen und am Anfangstheile des Darmes.

Im Ganzen stellt der Darm ein gerades vom Mund zum After laufendes Rohr dar, das je nach den Arten an den Seiten eine Anzahl blindsackförmiger Ausstülpungen besitzt. Der vorderste Abschnitt, der Pharynx, trägt bei den Kieferegeln drei chitinöse, halbkreisförmige mit Zähnchen versehene Platten, die Kiefer, welche dazu bestimmt sind, die Epidermis anzuritzen, um die Blutgefässe zu öffnen; bei den Rüsselegeln erhebt sich im Grunde des langgestreckten Pharynx ein langer, vorstreckbarer Rüssel. Zahlreiche Speicheldrüsen, deren Secret giftige Wirkung besitzt, münden in den Pharynx aus. Der hinter dem Pharynx folgende Oesophagus, an den sich von aussen her zahlreiche Radiärmuskeln ansetzen, ist seinem ganzen Baue nach ein Saugorgan. Die Nahrung besteht bei den grösseren Arten aus Blut von Wirbelthieren, bei kleineren Arten und in der Jugend aus kleinen, wirbellosen Thieren.

Das Nervensytem zeigt den typischen Bau wie bei anderen Ringelwürmern, von Sinnesorganen kennt man die schon erwähnten becherförmigen Hautsinnesorgane, Geschmacksorgane und Augen, welch letztere oft in grösserer Anzahl sich finden.



Fig. 231. Die inneren Organe des Blutegels; das Thier ist von der Dorsalseite geöffnet u. der Darm zum Theil abgeschnitten. Zwischen den Darmblindsäcken die Hoden mit Vas deferens; nach aussen von diesen die Segmentalorgane; vor d. vordersten Hodenpaare die weibl. Geschlechtsorgane (Nach Kennel.)

Die Excretions- oder Segmentalorgane weisen manche Eigentümlichkeiten auf, die jedoch hier nicht berührt werden sollen. Sie beginnen mit Trichtern in den Lacunen der Leibeshöhle und münden gewöhnlich auf der Ventralfläche aus.

Fast alle Hirudineen sind Zwitter und begatten sich meist gegenseitig. Die beiden Ovarien sind sehr klein, und die aus ihnen entspringenden Eileiter vereinigen sich bald zu einem gemeinschaftlichen Gange, der dann in den sogenannten Uterus übergeht und durch die kurze Scheide in der Mittellinie der Bauchseite, hinter den männlichen Organen, in der sogenannten Clitellarregion ausmündet. Der männliche Geschlechtsapparat besteht aus einer je nach den Arten verschieden grossen Anzahl symmetrisch gelagerter Hoden, deren kurze Vasa efferentia in je ein an ihrer Aussenseite nach vorn ziehendes Vas deferens einmünden. Vorn, etwa in der Höhe oder etwas vor den weiblichen Genitalien knäulen sich beide Gefässe zum sogenannten Nebenhoden auf und münden dann in den unpaaren, ausstreckbaren Penis (Fig. 231).

Alle Hirudineen legen sogenannte Cocons ab; es sind dies kleine, tonnen- oder taschenförmige Körper, die von einer dickeren Schale umgeben sind und in einer grösseren Eiweissmenge eine Anzahl Eier enthalten; das Eiweiss stammt aus Drüsen der Geschlechtsorgane, die Schalensubstanz aus Hautdrüsen der Clitellarregion.

I. *Gnathobdellidae*, Kieferegel.

Gekennzeichnet durch den Besitz von meist drei Kiefern im Pharynx; der Körper besteht aus 26 Segmenten; hinterer Saugnapf gross, flach; vorderer Saugnapf kleiner; fünf (Hirudineae) oder vier (Nephelinae) Paar Augen.

Gen. *Hirudo* L. 1758.

Der ganze Körper besteht aus 102 Ringeln, fünf kommen in der mittleren Körperregion auf ein Segment. Pharynx mit drei halbkreisförmigen Kiefern, deren gebogener Rand mit zahlreichen Spitzen (50—100) besetzt ist; männliche Geschlechtsöffnung zwischen dem 30. und 31., weibliche zwischen dem 35. und 36. Ringel gelegen. Zahlreiche Arten, von denen ein Theil zu medicinischen Zwecken benutzt wird.

1. *Hirudo medicinalis* L. 1758.

In zahlreichen Farbenvarietäten vorkommend, von denen eine als *Hirudo officinalis* Moq. Tandon bezeichnet wird. Gewöhnlich ist die Rückenfläche graugrün und wird von sechs rostrothen Längsstreifen durchzogen; die Bauchfläche ist olivengrün, mehr oder weniger schwarz gefleckt und an den Seiten von einem schwarzen Längsstreifen eingesäumt. Die Länge beträgt 8 bis 12—20 cm.

Der Blutegel lebt in pflanzenbewachsenen Sümpfen, Teichen und Bächen mit lehmigem Grunde; die Cocons werden in die Ufererde abgelegt; seine Heimath ist Europa und auch Nordafrika; heute ist er freilich an den meisten Orten Mitteleuropas ausgerottet, besonders häufig kommt er noch in Ungarn vor.

Seine Verwendung zu medicinischen Zwecken ist bekannt; ein grosser Blutegel saugt etwa 15 gr Blut, ungefähr ebensoviel geht durch Nachblutung verloren.

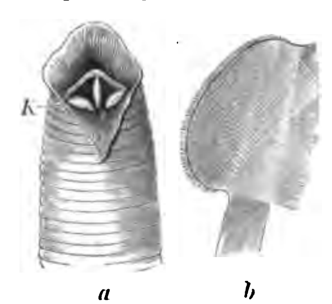


Fig. 232. *Hirudo medicinalis*. *a*. Vorderende mit geöffneter Mundhöhle, in deren Grunde die Kiefer (*K*). *b*. Ein Kiefer isolirt. (Nach Claus.)

2. *Hirudo troctina* Johnston 1816.

Syn. *Hirudo interrupta* Moq.-Tandon 1826. 8—10 cm lang, auf dem Rücken grünlich mit sechs Reihen schwarzer, roth umsäumter Flecken; Seitenränder orange, Bauch gefleckt oder nicht. Heimath Nordafrika und Sardinien; in Algerien, Frankreich, Spanien, England etc. benützt.

Gen. *Limnatis* Maq.-Tandon. 1826.

Sehr nahe mit Hirudo verwandt; unterschieden von dieser unter Anderem durch eine Längsfurche auf der Innenfläche der Oberlippe des vorderen Saugnapfes; Kiefer mit mehr als 100 sehr spitzen Zähnchen.

3. *Limnatis nilotica* (Savigny) 1820.

Syn. *Bdella nilotica* Sav. — *L. nilotica* Moq.-Tandon. — *Haemopis vorax* Moq.-Tandon 1826 p. p. — *Haemopis sanguisuga* Moq.-Tandon 1846 (nec Hir. sanguis. Bergm. 1757). 8—10 cm lang; vorn allmälig zugespitzt; der Körper ist stets weich. Rücken braun oder grünlich, meist mit sechs Längsreihen (selten vier oder zwei) von schwarzen Punkten; Bauch dunkel gefärbt — doch kommen zahlreiche Farbenvarietäten vor.

Heimath ist Nordafrika, besonders die Küstenländer, ferner die Canaren, Azoren, dann Syrien, Armenien, Turkestan, vielleicht auch Südeuropa. Gelangt mit Trinkwasser in den Mund und siedelt sich auch beim Menschen im Rachen, Larynx, Oesophagus, Nasenhöhlen an; auch in der Vagina, und auf der Conjunctiva ist diese Art beobachtet; ebenso gern attaquirt sie Haussäugethiere.

Zu derselben Gattung stellt man auch *Hirudo mysomelas* (Senegambien) und *H. granulosa* (Indien), die wie unsere Blutegel zu medicinischen Zwecken Verwendung finden.

Gen. *Haemadipsa* Tennent 1861.

Auf dem Lande lebende Egel von 2—3 cm Länge, von denen etwa ein Dutzend Arten bekannt sind; sie sind in den Tropen (Asien, Südamerika) eine wahre Plage für den Menschen, den sie befallen, um an ihm Blut zu saugen; sie verstehen es, selbst durch eng anliegende Kleidungsstücke sich hindurchzuzwängen, so dass man sich kaum vor ihnen schützen kann (*H. ceylonica* Bl. und andere Arten).

II. *Rhynchobdellidae*, Rüsselegel.

Statt der Kiefer mit einem Rüssel versehen; Segment aus drei Ringeln bestehend.

Gen. *Haementaria* de Filippi 1849.

H. officinalis de Fil.; Heimath Mexico, wo sie zu medicinischen Zwecken benutzt wird.

Gen. *Placobdella* R. Blanch.

Pl. catenigera Moq.-Tandon; Heimath Südrussland, Ungarn, Italien u. Süd-Frankreich; parasitirt auf der Sumpfschildkröte, geht aber auch regelmässig Menschen an[1]).

F. Arthropoda, Gliederfüsser.

Bilateral-symmetrische segmentirte Thiere, die mit einer dicken, oft verkalkten und zwischen den Segmenten stets verdünnten Cuticula bedeckt sind;

---

1) Wichtigste Litteratur: Moquin-Tandon. Monogr. de la fam. des Hirudinées 2e édit. Paris 1846. — Ebrard. Nouv. monog. des sangs. médic. Paris 1857. — Whitman, C. O. The external morph. of the leech (Proc. Amer. acad. of arts and sc. XX, 1884, p. 76). — Id. The segm. sense organs of the leech (Amer. Naturalist XVIII, 1884, p. 1104). — Id. The leeches of Japan (Quart. journ. of micr. sc. [2] XXVI, 1886, p. 317). — Apathy. Analyse d. äuss. Körperf.

sie tragen (ursprünglich) an jedem Segment ein Paar gegliederter Extremitäten. Die Körpersegmente sind in gewissen Bezirken unter einander gleich, aber von denen benachbarter Bezirke verschieden, so dass man leicht auch äusserlich drei aus Segmenten zusammengesetzte Regionen (Kopf, Thorax und Abdomen) unterscheiden kann. Immer verwachsen die Kopfsegmente zu einem einheitlichen Kopf, dessen Segmentirung wenigstens an den Extremitäten zu erkennen ist. Auch die Brustsegmente können unter einander oder zum Theil oder alle mit dem Kopfe verwachsen; das Abdomen behält in der Regel seine Gliederung bei, kann sie übrigens auch verlieren und dann oft mit dem Cephalothorax verwachsen. Die Ausbildung der drei Regionen beruht grossentheils auf der verschiedenen Form und Function der Extremitäten — die des Kopfes sind zwar ursprünglich Bewegungsorgane (oft noch in den Jugendstadien), wandeln sich aber in Fühler und Mundwerkzeuge (Mandibeln, Maxillen) um; die des Thorax behalten in der Regel ihre locomotorischen Functionen, vielfach auch die des Abdomens, oft aber fallen die Abdominal-Extremitäten ganz oder zum Theil fort oder werden zu anderen Zwecken benutzt.

In ihrer Organisation schliessen sich die Arthropoden den Ringelwürmern an.

Von den fünf Classen, in welche man die Arthropoden allgemein eintheilt (*Crustacea*[1]), *Protacheata, Arachnoidea, Myriapoda*[2]) und *Insecta* s. *Hexapoda*) interessiren hier nur die Arachnoideen und Insecten.

A. *Arachnoidea*, Spinnenthiere.

Kopf und Thorax stets mit einander verschmolzen, Abdomen entweder gegliedert oder ohne äussere Gliederung und dann oft mit dem Cephalothorax verwachsen. Die Zahl der Extremitäten-Paare beträgt sechs, von denen man gewöhnlich die beiden vorderen, Kieferfühler und Kiefertaster, der Kopfregion, die vier übrigen der Thoracalregion zuweist; das Abdomen ist im erwachsenen Zustande

---

d. Hirudineen (Mitth. d. zool. Stat. Neapel. VIII, 1888, p. 153). — Id. Süsswasser-Hirudineen (Zool. Jahrb. Abth. f. Syst. . . . . 1888, p. 725). — **Blanchard**, R. Art. Hirudinées (Dist. encycl. d. sc. méd. XIV, 1888, p. 129 und C. R. soc. biol. Paris 17. Oct. 1891, sowie in den Bull. soc. zool. France 1890—99). - **Leuckart**, R. D. Paras. d. Menschen. 2. Aufl. I. Bd. II. Hirudineen, fortges. v. G. Brandes. Lpz. 1886-1901). — [1]) Abnormer Weise gelangen parasitische oder auch frei lebende Kruster gelegentlich einmal in den Menschen, so nach Betten *Caligus curtus* an die Cornea (Betten, R. A par. crust. as a foreign body on the cornea. The Lancet. 1900, I, p. 1002; C. f. B., P. u. J. XXIX, p. 506), nach Laboulbène *Gammarus pulex* (Laboulbène, A. Obs. d'accid. caus. par le G. pul., apport. avec l'eau de boison dans l'estom. d'un homme (Bull. Ac. méd. 1898, p. 21). — [2]) R. Blanchard stellt 35 Fälle zusammen, in denen Myriapoden sowohl in der Nase als im Darm beim Menschen beobachtet worden sind (Sur le pseudopar. d. myriap. chez l'homme. Arch. d. parasit. I, 1898, p. 452); über einen weiteren Fall berichtet (ib. p. 491) E. Munoz-Ramos. Ich erhielt vor wenigen Jahren von einem Arzt in Ostpreussen einen Regenwurm, der aus der Nase einer Dame herrührte. (Vergl. Hanau, A. Wahrsch. Pseudoparas. v. Schweissfliegenlarv. u. angebl. Paras. v. Regenwürmern b. ein. Hysterisch. (Arch. d. paras. II, 1899, p. 23).

extremitätenlos. Die Arachnoideen sind Luftathmer und benutzen hierzu entweder Tracheen oder sogenannte Lungensäcke oder die Körperoberfläche.

Von den acht bis zehn Ordnungen der Arachnoidea sind hier nur zwei: die *Acarina* und die *Linguatulida* abzuhandeln [1]).

Ord. *Acarina*, Milben.

Kleine Arachnoideen, deren drei Körperregionen in der Regel unter einander verschmolzen sind; nur selten zeigt eine Furche die Grenze zwischen denselben an. Die beiden Kopfextremitäten sind zum Beissen oder Stechen und Saugen eingerichtet und erscheinen je nach der Function sehr verschieden: die Kieferfühler als Klauenkiefer, Scheerenkiefer oder Stechborsten, die Kiefertaster sind klauen- oder scheerenförmig oder bilden einen Saugrüssel. Die vier Beinpaare sind meist wohl entwickelt, selten rudimentär oder zum Theil verschwunden, sie tragen bei vielen parasitischen Arten gestielte Haftscheiben. Athmungsorgane (Tracheenbüschel) kommen vor oder fehlen. Das Nervensystem ist stark reducirt, Augen fehlen meist. Darm in seinem mittleren Theil meist mit drei blindsackförmigen Anhängen; After ventral vor dem Hinterende. Geschlechter getrennt; fast alle Arten legen Eier, aus denen sechsbeinige Larven ausschlüpfen. Die Acarinen leben theils frei im Wasser, in feuchter Erde oder schmarotzen an Pflanzen und Thieren.

1. Fam. *Trombidiidae*, Laufmilben.

Weichhäutige, oft lebhaft gefärbte Acarinen mit Tracheen und zwei meist gestielten Augen; Kieferfühler stilet- oder klauenförmig, Kiefertaster klauenförmig; Beine sechsgliedrig, mit Haftlappen zwischen den Endkrallen. Larven sechsbeinig.

Leptus autumnalis Shaw 1790.

Mit diesem Namen bezeichnet man Milbenlarven, die sich Ende Sommer auf Rasenplätzen, Getreide und Sträuchern vorfinden und gern auf Säugethiere und den Menschen übergehen (Ernte-, Herbstgrasmilbe, Rouget, Bête rouge, Aoûtat, Red bug). Allem Anschein nach handelt es sich um die Larven mindestens zweier Arten, deren zugehöriger, erwachsener Zustand gewiss längst bekannt ist, aber bisher nicht mit Sicherheit auf diese Larven bezogen werden kann. P. Mégnin hat zwar 1876 behauptet, *Leptus autumnalis* sei die Larvenform von *Trombidium holosericeum*, einer rothgefärbten, im Frühjahr an Bäumen, auf der Erde etc. häufig vorkommenden Milbenart, welche im Juni und Juli ihre Eier ablegt, aus denen röthliche Larven von 0,23 mm Länge und 0,19 mm Breite ausschlüpfen — aber die Charactere dieser Larven stimmen, wie Moniez darlegt, nicht vollständig mit den Eigen-

[1]) Auch *Chelifer cancroides* ist als Pseudoparasit beim Menschen aufgetreten (Arnault de Verey, S. Pseudopar. du Chel. cancr. chez l'homme [C. R. soc. biol. LIII, 1901, p. 105]).

schaften von *Leptus autumnalis* überein. Neuerdings hat Mégnin die Larven verschiedener Trombidien auf Säugern und auf dem Menschen gefunden (1897), während Brucker die Larven von *Trombidium gymnopterum* als *Leptus* (Rouget) ansieht. Die früher öfters geäusserte und neuerdings wieder vorgebrachte Ansicht, *Leptus* sei die Larve von *Tetranychus telarius*, ist vollkommen unbegründet (von Hanstein).

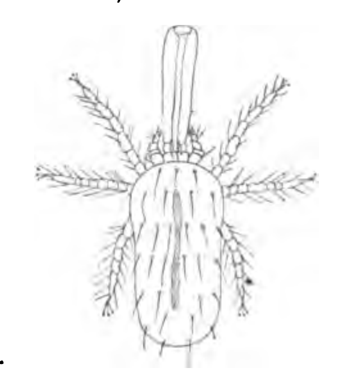


Fig. 233. *Leptus autumnalis* mit sogenanntem Saugrüssel nach Gudden (vergr.).

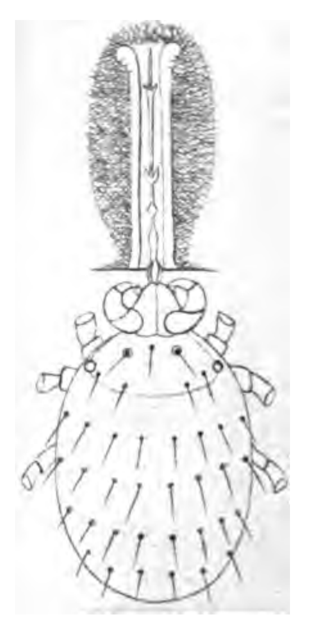


Fig. 234. *Leptus autumnalis*. 100/1. Um den in die Haut eingesenkten Hypopharynx ist der sogenannte Rüssel gebildet. (Nach Trouessart.)

Auf der Haut des Menschen rufen die Leptus in der Regel Juckreiz und Röthung (Herbsterythem), manchmal auch umfangreiche, flache Quaddeln hervor, deren Eruption leichtes Fieber begleitet; diese Symptome schwinden aber nach wenigen Tagen; es ist festgestellt, dass die Thiere die Haut verletzen und durch die Wunde, die mitunter mit den Mündungen der Talg- und Schweissdrüsen zusammenfällt, ihren langen Hypopharynx in die Haut einsenken, um mit demselben Blut zu saugen. In der Umgebung des stiletförmigen Hypopharynx bildet sich von Seiten des Wirthes eine cylindrische, am freien Ende ringförmig verdickte Röhre (Fig. 234), die bisher meist als Rüssel der *Leptus* angesehen worden ist, aber thatsächlich nicht dem Parasiten, sondern dem Wirth angehört, ebenso wie die verzweigten Chitinröhren, die bei Arthropoden in Folge des Stiches von Milben entstehen (Flögel, Trouessart)[1].

---

[1]) Küchenmeister, F. Ueb. d. sog. Stachelbeer- oder Erntemilbe (Varga's Zeitschr. f. Med., Chir. u. Geburtsh. N. F. I. 1862, p. 289). — Gruby. Herbsterytheme (Allg. Wien. med. Ztg. 1861, p. 19). — Gudden. Ueb. eine Inv. v. Lept. aut. (Arch. f. path. An. LII, 1871, p. 255). — Krämer. Beitr. z. Kenntn. d. Lept. aut. (ib. LV, 1872, p. 354). — Mégnin, P. Mém. s. l. metamorph. d. Acariens (Ann. d. sc. nat. Zool. [6] IV, 1876, Act. Nr. 5). — Flögel, J. H. L. Ueb. ein.

Trombidium tlalsahuate (Lemaire) 1867.

Unter ähnlichen Verhältnissen wie *Leptus* bei uns, lebt *Trombidium tlalsahuate* in Mexico und geht auch häufig auf den Menschen über, an dem es sich besonders gern an den Augenlidern, in der Achselhöhle, am Nabel sowie am Praeputium fixiert; es verursacht Jucken, Röthe und Anschwellung der betroffenen Hautstellen, manchmal auch Eiterung; doch verschwinden die Erscheinungen gewöhnlich nach einer Woche und bleiben localisirt [1]).

Aus anderen Localitäten werden, meist von Reisenden, andere Milbenarten erwähnt, die den Menschen befallen, aber zoologisch ungenügend bekannt sind, so Pou d'Agouti in Guyana, Niaibi in Neu-Granada, Colorado in Cuba, Mouqui in Para u. A. [2])

Akamushi oder Kedani.

In einzelnen Districten Japans kommt eine als Fluss- oder Ueberschwemmungsfieber bezeichnete, schwere Erkrankung des Menschen (40—70 % Mortalität) vor, die von japanischen Aerzten mit einer kleinen Milbe (Akamushi, Kedani) in Beziehung gebracht worden ist. Baelz hat dieser Ansicht widersprochen, da er dieselbe Milbenart wiederholt in seiner Wohnung beobachtet hat, ohne dass irgend welche Erkrankungen erfolgten. Nach Keïsuke Tanaka besteht aber ein solcher Zusammenhang insofern, als die Akamushi den Menschen wie *Leptus* anfallen, um Blut zu saugen, und sich an der Bissstelle, wenn die Milbe nicht entfernt oder wenn sie durch Kratzen etc. verletzt wird, ein Knötchen, das von einem rothen Hof umgeben ist, bildet, das in eine Pustel übergeht und schliesslich von einem schwarzen

---

merkw. durch Paras. hervorger. Gewebsneubld. (Arch. f. Naturg. XLII, 1. 1876, p. 106). — **Henking, H.** Beitr. z. An., Entw. u. Biol. v. Tromb. fulig. (Z. f. w. Z. XXXVII, 1882, p. 553). — **Mégnin, P.** Les Acar. par. (Encycl. scientif. des aide-mém. Paris). — **Moniez, R.** Sur les diff. Acariens, qui s'attaq. à l'homme et qui ont reçu le nom de rouget (Rev. biol. du Nord de la France VII, 1894/95, p. 301), Traité de parasit. Paris 1896. — **Brandis, F.** Ueb. Lept. autum. (Festschr. z. 50jähr. Besteh. d. Prov.-Irrenanst. Nietleben bei Halle a. S. 1897, p. 417). — **Brucker.** Sur le rouget de l'homme (C. R. Ac. sc. Paris CXXV, 1897, 2. p. 879). — **Mégnin, P.** Observ. sur les rougets (ib. p. 967). — **Thiele, J.** Die Gras- oder Erntemilbe, eine Plage d. Feldarb. (Dtsche. landw. Presse 1898, Nr. 98, p. 1016). — **Trouessart, E. L.** Sur la piqure du rouget (Arch. de paras. II. 1899, 286). — **Hanstein, R. v.** Beitr. z. Kenntn. d. Gttg. Tetranychus Duf. nebst Bem. üb. Lept. aut. (Z. f. w. Z. LXX, 1901, p. 58). — [1]) **Lemaire.** Import. en France du tlalsahuate (C. R. Ac. Paris. LXV, 1867, p. 215). — **Altamirano, F.** et **A. Dugès.** El tlalsahuate (El estudio. IV, 1892, p. 196). — **Riley.** The mexic. jigger or tlalsahuate (Insect life. IV, 1893, p. 211). — [2]) **Bonnet G.** Contr. à l'étude du parasit. Thése de Montpellier. Nr. 11. 1870, p. 53.

Schorf bedeckt wird; die verletzte Epidermisstelle wird zur Eintrittspforte von Bacterien, speciell einer *Proteus*-Art, welche das Flussfieber hervorruft. Werden die Milben mit Sorgfalt entfernt, so bleibt die Allgemeinerkrankung aus.

Die orangeroth gefärbten, nur im Larvenzustande bekannten Milben sind 0,16—0,38 mm lang, 0,10—0,24 mm breit, haben dreigliedrige, beinartige Taster, behaarten Körper und stark behaarte, fünfgliedrige Beine, die mit drei Klauen enden[1]).



Fig. 235. Die Kedani-Milbe (vergr.). (Nach Tanaka.)

2. Fam. *Tetranychidae*, Spinnmilben.

Tracheen und Augen vorhanden; Taster 4gliedrig, das vorletzte Glied mit stark vortretender Kralle; Kieferfühler zweigliedrig, die ersten Glieder verschmolzen und zu einem stumpfen Zapfen umgebildet, aus dem die langen gebogenen Stechborsten (die zweiten Glieder) hervortreten. Beine 6gliedrig, mit Haftlappen zwischen den Klauen.

---

1) Tanaka. Keis. Ueb. Aet. u. Pathog. d. Kedani-Krankh. (C. f. B.. P. u. J. [I] XXVI, 1899. p. 432).

Tetranychus molestissimus Weyenbergh 1886.

Lebt in Argentinien und Uruguay an der Unterseite der Blätter von *Xanthium macrocarpum* und befällt Säugethiere und Menschen, bei letzteren ein sehr heftiges Hautjucken mit Fieber verursachend. Dass auch die Kapkrankheit (Port-Natal-Ziekte) von Milben bedingt wird, wie Haller annimmt, wird bestritten [1]).

2. *Tetranychus telarius* (L.) 1758 (var. *russeolus* Koch).

Diese gewöhnliche Spinnmilbe attaquirt ebenfalls den Menschen, doch bilden sich die von ihr erzeugten Papeln sehr bald wieder zurück [2]).

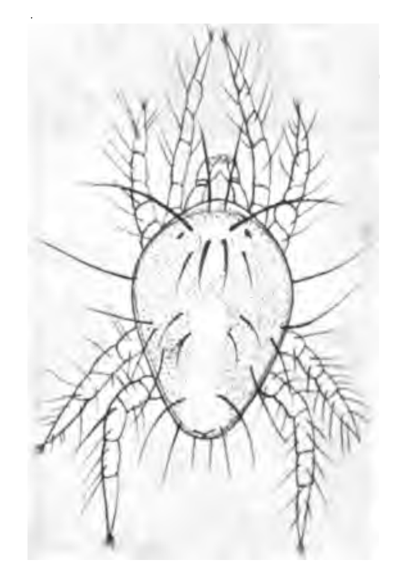


Fig. 236. *Tetranychus telarius* var. *russeolus* Koch. (Vergr.) (Nach Artault.)

3. Fam. *Tarsonemidae.*

Eine durch weitgehenden sexuellen Dimorphismus ausgezeichnete Familie, deren Angehörige mit Tracheen versehen sind; die Beine sind 5gliedrig, die Endglieder des vordersten Beinpaares tragen bei beiden Geschlechtern eine Kralle, die des hintersten Beinpaares beim Männchen eine Kralle, beim Weibchen wie am zweiten und dritten Beinpaar beider Geschlechter zwei Häkchen und einen Haftlappen. Körpercuticula auf dem Rücken „segmentirt".

Pediculoides ventricosus (Newport) 1850.

Syn. *Heteropus ventricosus* Newport 1850. — *Acarus tritici* Lagréze-Fossot 1851. — *Physogaster larvarum* Lichtenstein 1868. — *Sphaerogyna ventricosa* Laboulbène et Mégnin 1885.

Männchen von ovaler Gestalt, 0,12 mm lang, 0,08 mm breit, abgeplattet; auf der Rückenfläche mit sechs Paar Chitinhaaren und hinten mit einer etwa lyraförmigen Platte. Weibchen im nichtträchtigen Zustande cylindrisch, 0,2 mm lang, 0,07 mm breit; trächtig verdickt sich der Hinterleib zu einer bis 1,5 mm grossen Kugel, ähnlich wie bei *Pulex penetrans* und den Termitenweibchen. Die

[1]) Haller, G. Vorl. Nachr. üb. einige noch wenig bekannte Milben (Zool. Anzgr. IX, 1886, p. 52). — Fritsch, G. Bem. z. Herrn Haller's Aufs. (ib. p. 229). — [2]) Artault, L. Le platane et ses méfauts; un nouv. Acar. paras. accid. de l'homme (Arch. de paras. III, 1900, p. 115).

ausschlüpfenden Jungen besitzen bereits vier Beinpaare und begatten sich bald nach der Geburt.

Die Thiere leben zwischen Getreide, in Halmen und ernähren sich von pflanzlichen und thierischen Säften, weshalb man sie auch auf Insecten des Getreides antrifft; sie gelangen in die Scheunen und suchen sich auch die zwischen den trockenen Getreidekörnern lebenden Insecten auf resp. warten auf eine Gelegenheit zur Nahrungsaufnahme. Wiederholt sind sie auch am Menschen, besonders bei Arbeitern, die mit Getreide hantiren, beobachtet worden; durch ihre Bisse rufen sie heftigen Juckreiz, locale Erhebungen und Röthung der Epidermis sowie Fieber hervor.

Ob alle Fälle von Vorkommen von Getreidemilben am Menschen auf *Pediculoides ventricosus* zu beziehen sind, ist bei den oft unzureichenden Beschreibungen

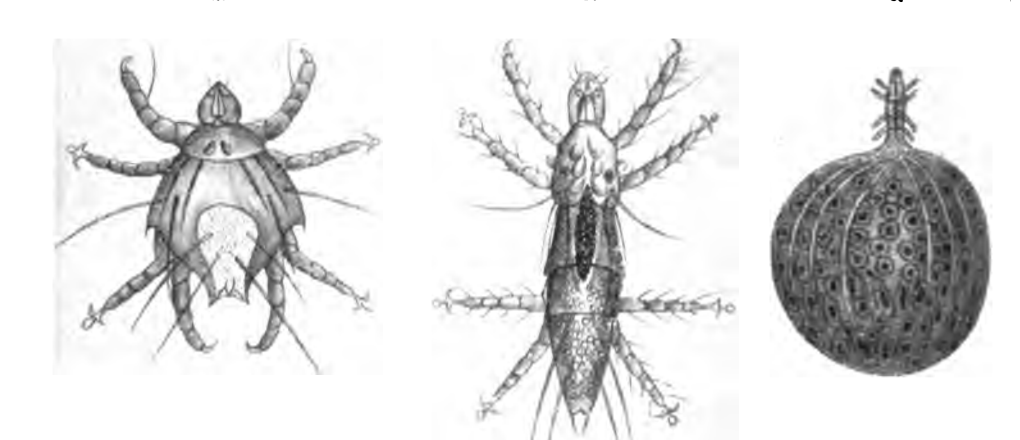


Fig. 237. *Pediculoides ventricosus.* Nach Laboulbène und Mégnin. (Vergr.) *a.* = Männchen; *b.* junges, *c.* reifes Weibchen.

nicht sicher; Geber führt eine Form als *Chrithoptes monunguiculosus* resp. *Acarus hordei*, Flemming eine als *Tarsonemus uncinatus*, Koller eine als *Oribates* sp. und Karpelles als *Tarsonemus intectus* an [1]).

---

1) **Lagrèze-Fossot, A.** et **R. J. Montané** (Rec. agronom. soc. d. sc., agric. et belles-lettres du dép. de Tarn et Garonne XXXII. 1851, No. 2). — **Robin, Ch.** et **Rouyer.** Erupt. cutanée due à l'Acaris du blè (C. R. soc. biol. (4) IV. 1867, p. 178). — **Laboulbène, A.** et **P. Mégnin.** Mém. sur le Sphaerogyna ventricosa (Journ. de l'anat. XXI. 1885, p. 1). — **Geber, E.** Entzündl. Processe der Haut durch eine bis jetzt nicht bestimmte Milbe veranlasst (Wien. med. Presse XX. 1879). — **Koller, J.** (Pest. med.-chir. Presse 1882, No. 36 u. Biol. Centralbl. III. 1885, p. 127). — **Karpelles, L.** Ein auf d. Mensch. und auf Getreide lebende Milbe (Anz. d. K. K. Acad. d. Wiss. Wien XXII. 1885, p. 160 u. C. f. B. u. P. I. 1887, p. 428). — **Flemming, J.** Ueber eine geschlechtsreife Form der als Tarsonemus beschriebenen Thiere (Zeitschr. f. d. ges. Naturwiss. Halle (4) III. 1884, p. 472). — **Kramer.** Zu Tarsonemus uncinatus Flem. (ibid., p. 671). — **Moniez,**

4. Fam. *Eupodidae.*

Kleine tracheate Milben mit mittellangen oder kurzen, viergliedrigen Kieferfühlern, deren letzte Glieder einschlagbar sind; Kiefertaster zangenförmig, mit gezähneltem Rand; Beine mit zwei, selten nur mit einer Kralle und einer mit feinen Härchen besetzten Borste endend; Genitalöffnung bauchständig, von einem Kranz von Härchen umstellt. Die meisten Arten leben frei, eine parasitisch auf der Körperoberfläche von Nacktschnecken.

Tydeus molestus Moniez 1889.

Männchen 0,2 mm lang, 0,125 mm breit; Weibchen 0,225 mm lang, 0,135 mm breit, trächtig 0,315–0,360 mm lang, 0,180 mm breit. Von Moniez beobachtet auf einer Besitzung in Belgien, wohin die Thiere anscheinend 25 Jahre früher mit peruanischem Guano eingeschleppt worden waren; sie erschienen regelmässig im Sommer und hielten sich bis zum ersten Frost, im Rasen, auf Bäumen und Sträuchern in Mengen vorkommend; regelmässig gingen sie auf Menschen, Säugethiere und Vögel über und peinigten in arger Weise ihre Träger [1]).



Fig. 238. *Tydeus molestus*, von der Seite gesehen vergr. Nach Moniez.

5. Fam. *Gamasidae*, Käfermilben.

Kieferfühler scheerenförmig oder stechend; Kiefertaster fadenförmig; Beine sechsgliedrig, mit zwei Endkrallen und einem blasenförmigen Haftscheibchen; Stigmen zwischen drittem und viertem Beinpaare gelegen; die Cuticula lederartig verdickt; keine Augen; Larven sechsbeinig.

Dermanyssus gallinae (de Geer) 1778.

Syn. *Pulex gallinae* Redi 1674. — *Acarus gallinae* de Geer 1778. — *Dermanyssus avium* Dugès 1834.

Männchen 0,6 mm lang, 0,32 mm breit; Weibchen 0,7 bis 0,75 mm lang, 0,4 mm breit. Körper etwas birnenförmig; Farbe weisslich oder röthlich oder schwarzroth, je nach der Füllung des Darmes.

R. Sur l'habit. normal, dans les tiges d. céréales, d'un paras. accid. de l'homme (Rev. biol. du Nord de la France VII. 1895, p. 148). — Traité de paras. Paris 1896. — 1) Moniez, R. Les paras. de l'homme. Paris 1889, p. 129. — Hist. nat. du Tydeus molestus (Rev. biol. Nord de la France VI, 1893 94, p. 419).

Beine ziemlich kurz und stark. Leben am Tage versteckt in den Nestern, in Ritzen etc. der Vogelställe und begeben sich Nachts an die Insassen, um an ihnen Blut zu saugen; selten bleiben sie längere Zeit an den befallenen Vögeln sitzen. — Wiederholt auch auf dem Menschen gefunden und hier einen juckenden Hautausschlag erzeugend [1]).



Fig. 239. *Dermanyssus gallinae.* Vergr. Nach Berlese.



Fig. 240. *Dermanyssus hirundinis.* 40/1. Nach Delafond.

Dermanyssus hirundinis (Hermann) 1804.

Syn. *Acarus hirundinis* Herm. 1804.

Braunviolett gefärbt, 1,2 resp. 1,4 mm lang; in Schwalbennestern lebend und gelegentlich auf den Menschen übergehend [2]).

Holothyrus coccinella Gervais 1642.

5 mm gross; auf der Insel Mauritius an Vögeln lebend; seinem Biss fallen Enten und Gänse regelmässig zum Opfer; geht auch den Menschen an, auf dessen Haut heftiges Brennen mit Schwellungen, jedoch ohne Röthe erzeugend; bei Ansiedelung in der Mundhöhle entstehen besonders bei Kindern Gefahren [3]).

---

1) Alt, Ch. H. De phthiriasi. Diss. in. Bonnae 1824. — Simon, G. Die Hautkrkh. durch anat. Unters. erl. 2. Aufl. Berlin 1851, p. 320. — Itzigsohn, H. Pathol. Bagatellen. I. Psora dermanyssica (Virchow's Arch. XV, 1858, p. 166). — Judée. Sur un nouveau paras. de la peau chez l'homme (C. R. soc. biol. Paris [4] IV, 1867, p. 73). — Wagner, A. Ueb. d. Vork. v. Derman. avium b. Mensch. In.-Diss. Greifswald 1873. — Geber, E. in Ziemssen's Handb. d. spec. Path. u. Ther. XIV. 2. 1884, p. 394). — Blanchard, R. Not sur les par. de l'homme. 2 Sér. II. Nouv. cas de Derm. gallinae dans l'esp. hum. (C. R. soc. biol. Paris. [X] I. 1894, p. 460). — 2) Die Gartenlaube. 1863, p. 23. — 3) Gervais. P. 15 esp. d. Insect. apt.

6. Fam. *Ixodidae*, Saumzecken.

Verhältnissmässig grosse Acarinen mit lederartiger Haut und flachgedrücktem, vollgesogen mit kugligem Hinterleibe; die Kieferfühler sind stabförmig und besitzen ein gezähntes, hakig gebogenes Endglied; die Ladentheile der Kiefertaster bilden einen mit Widerhaken besetzten Rüssel (Fig. 241); die Taster selbst sind kolbig oder drehrund; Beine sechsgliedrig, mit zwei Endklauen, oft auch mit Haftscheibe: Stigmata an den Seiten des Körpers, hinter dem vierten Beinpaare. Larven sechsbeinig.

Ixodes reduvius (L.) 1758.

Syn. *Acarus reduvius* et *ricinus* L. — *Ixodes ricinus* Latreille 1806.

Männchen oval, 1,2—2 mm lang, braunroth oder schwarz; Weibchen gelbroth, 4 mm lang, vollgesogen bleigrau, bis 12 mm lang, 6—7 mm breit.

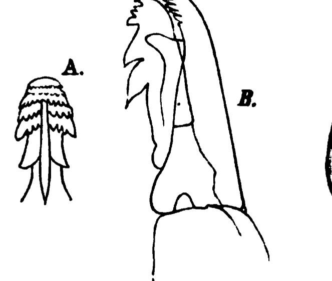


Fig. 241. A. = Rüssel von *Ixodes ricinus* (Männchen); B. = Endglied der Kieferfühler v. Weibchen (vergr.). Nach Pagenstecher.

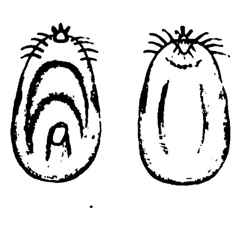


Fig. 242. Weibchen von *Ixodes reduvius*, vollgesogen von der Bauch- u. Rückenseite. 2/1. Nach Pagenstecher.

Die Hundszecken (Fig. 242) leben im Gebüsch, an Blättern etc. und gehen auf Schafe, Rinder, seltener auf Hunde, Pferde und Menschen über, auf deren Haut sich das Weibchen mit dem Rüssel einbohrt, um Blut zu saugen; der Biss ist ungefährlich und wird oft gar nicht gefühlt; Entzündungen treten aber auf, wenn die Thiere aus der Wunde gerissen werden, wobei der Rüssel in der Regel abreisst; sich selbst überlassen oder mit einem Fette, Vaseline, Oel, Butter etc. bestrichen, fallen die Thiere von selbst ab. Manchmal bohren sie sich ganz in die Haut ein; auch scheint es, dass sie sich dauernd in Hundeställen halten.

Ixodes hexogonus Leach. 1815.

Syn. *Ixodes sexpunctatus* Koch 1897. — *Ix. vulpis* Pachenstecher 1861.

(Ann. soc. ent. France. XI, 1842, Bull. p. XIV). — **Mégnin, P.** Un Acarien dangereux de l'île Maurice (C. R. soc. biol. Paris [X] IV, 1897, p. 251). — [1]) **Pagenstecher, H. A.** Beitr. z. Anat. d. Milben. II. Lpz. 1861. — **Bertkau, Ph.** Bruchstücke a. d. Lebensgeschichte unserer Zecke (Verh. d. nat. Ver. d. pr. Rheinl. u. Westf. 1881, Stzgsber., p. 145. — **Johannessen, A.** Acute Polyurie bei einem Kinde nach dem Stiche eines Ix. ric. (Arch. f. Kinderhlkde. VI, 1885, p. 337.) — **Blanchard, R.** Pénétr. de l'Ix. ric. sous la peau de l'homme (C. R. soc. biol. [III] IX, 1891, p. 689). — **Neumann, G.** Revis. de la fam. des Ixodidés III. (Mém. soc. zool. France. XII, 1899, p. 107).

Wie die vorige Art lebend und besonders gern auf Jagdhunde übergehend, doch auch andere Säugethiere und selbst Vögel nicht verschonend. Die Unterschiede liegen in der Form der Beine, in dem hier kürzeren Rüssel und in der bedeutenderen Grösse der Männchen. Gelegentlich auch auf dem Menschen, wohl meist mit der vorigen Art verwechselt[1]).

Amblyomma cajennense Koch 1844.

Syn. *Amblyomma mixtum* Koch 1844. — *Ixodes herrerae* Dugès 1887. — *Amblyomma sculptum* Berlese 1888.

Durch den Besitz von Augen characterisirt; Männchen 3,8 mm lang, 3 mm breit, Weibchen 4 mm lang und 3 mm breit, vollgesogen bis 13 mm lang und 11 mm breit. In ganz Centralamerika häufig (Garrapatas), Säugethiere, Amphibien und den Menschen befallend[2]).

Hyalomma aegyptium (L.) 1758.

Syn. *Acarus aegyptius* L. 1758. — *Ixodes camelinus* Fischer 1823.

Eine in Afrika, besonders in Aegypten und Algerien sehr häufige Art, die auch in Frankreich und Italien, sowie in Asien vorkommt. Männchen 8 mm lang, 4,5 mm breit; Weibchen bis 24 mm lang, 15 mm breit; grössere und kleinere Säugethiere, sowie den Menschen befallend[3]).

Dermacentor reticulatus (Fabricius) 1794.

Syn. *Acarus reticulatus* Fabr. 1794. — *Ixodes reticulatus* Latreille 1806. — *Ix. marmoratus* Risso 1826.

Mit Augen versehen, doch unterschieden von *Ixodes* und verwandten Gattungen durch den Mangel der Bauchschildchen beim Männchen. Letztere 5—6 mm lang, 3,5 mm breit, Weibchen bis 16 mm lang und 10 mm breit. Im Süden Europas, in Asien und Amerika; befällt besonders Rinder, Schafe und Ziegen, gelegentlich auch den Menschen[4]).

Rhipicephalus sanguineus (Latreille) 1804.

Syn *Ixodes sanguineus* Latr. 1804. — *Ixodes rufus* Koch 1844. — *Rhipicephalus limbatus* Koch 1844. — *Rh. siculus* Koch 1844. — *Rh. stigmaticus* Gerstäcker 1873.

---

[1]) Neumann, G. L. c. p. 129. — [2]) Neumann, G. L. c. p. 205. — [3]) Neumann, G. L. c. p. 285. — Ronsisvalle. Sui fenomeni morb. prodotti nel uomo da un Ixodide denominato Hyol. aeg. (Boll. Acc. Gioenia sc. nat. XVII, 1891). — [4]) Neumann, G. Rev. de la fam. des Ixodidés (Mém. soc. zool. France. X, 1897, p. 360).

Fast über das ganze tropische und subtropische Gebiet verbreitet, in Europa in Südfrankreich und Italien vorkommend, besonders Hunde, seltener Schafe, Rinder, Katzen, Füchse und den Menschen befallend[1]).

Argas reflexus (Fabricius) 1794.

Syn. *Acarus reflexus* Fabricius 1794. — *Acarus marginatus* Fabricius 1794. — *Rhynchoprion columbae* Hermann 1804. — Die Argasinen unterscheiden sich von den Ixodinen durch den auf der Unterseite des Vorderleibes liegenden Kopf, der bei den Ixodinen frei hervorsteht, ferner durch den sehr kurzen Rüssel, die kleinen, kegelförmigen Kiefertaster, den Mangel der Haftscheiben an den Beinen sowie durch das den ganzen Rücken deckende, am Rande aufgebogene Rückenschild. Man unterscheidet zwei Gattungen: *Argas* Latreille 1796 (= *Rhynchoprion* Hermann 1804) und *Ornithodoros* Koch 1844; ihre Vertreter leben auf Säugethieren, besonders aber auf Vögeln.

Die europäische Saumzecke (*Argas reflexus*) (Männchen 4 mm lang, 3 mm breit, Weibchen 6—8 mm lang, 4 mm breit) hat eine gelbliche Farbe und gelblichweisse Beine; durch den mit Blindsäcken versehenen Darm schimmert das aufgenommene Blut roth oder schwarzbraun hindurch. Die Thiere leben in Taubenställen, bleiben den Tag über versteckt und gehen des Nachts auf die ruhenden Tauben, um Blut zu saugen; die Art ist in Frankreich, England, Italien, Deutschland und Russland beobachtet worden. Personen, die in der Nähe von inficirten Taubenställen oder in aus solchen hergestellten Wohnräumen schlafen, werden ebenfalls befallen, selbst dann noch, wenn die betreffenden Räume schon seit Jahren nicht für Taubenhaltung benützt worden sind, da die Saumzecken sehr lange hungern können. Der Biss ruft nicht selten sehr stürmische Erscheinungen hervor (allgemeines Erythem, rasch auftretende Oedeme)[2]).

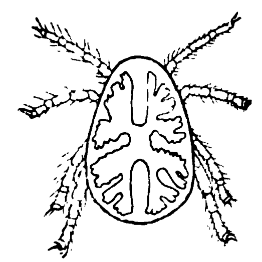


Fig. 243. *Argas reflexus* von der Rückenseite, mit durchscheinendem Darm. Nach Pagenstecher.

---

1) Neumann, G. L. c. 1897, p. 385. — 2) Raspail, V. Rech. d'hist. nat. sur les Insectes morbipares (Gaz des hôpitaux [2], I, 1839, p. 9). — Boschulte, Argas reflexus als Parasit des Menschen (Virchow's Arch. XVIII, 1860, p. 554; LXXV, 1879, p. 562). — Gerstäcker, A. Argas reflexus, ein neuer Parasit des Mensch. (ibid. XIX, 1860, p. 457). — Alt, K. Die Taubenzecke als Parasit des Menschen (Münch. med. Wochenschr. 1892, Nr. 30 und Centralbl. für Bact. XIV, 1893, p. 468). — Neumann, G. Rév. de la fam. d. Ixodidés. I. (Mém. soc. zool. France. IX, 1896, p. 4). — Gibert, J. M. L'Argas refl. et son paras. chez l'homme. Thèse de Bordeaux. 1896. (C. f. B., P. u. J. XXIII, p. 515). — Brandes, G. Arg. refl. als gelegentl. Paras. d. Mensch. (C. f. B., P. u. J. [I] XXII, 1897, p. 747).

Argas persicus Fischer de Waldheim 1824.

Von ovaler Gestalt und braunrother Farbe; Männchen 4—5 mm lang, 3 mm breit; Weibchen 7—10 mm lang, 5—6 mm breit. Im ganzen Nordwesten und Nordosten Persiens (Gerib-gez oder Malleh der Perser, Miana-wanze der Reisenden). Lebt versteckt in Häusern und befällt Nachts den Menschen, um Blut zu saugen. Der Biss wird sehr gefürchtet, doch dürften die schweren Folgen auf unzweckmässige Behandlung der Wunden resp. auf das Eintreten von Bacterien zurückzuführen sein[1]).

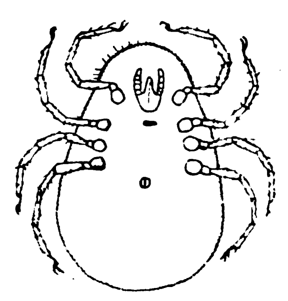


Fig. 244. *Argas persicus* von der Bauchseite. 7/1. (Nach Mégnin.)

Argas chinche Gervais 1844.

Diese in den gemässigten Theilen Columbiens lebende Art belästigt den Menschen sehr; wahrscheinlich ist sie identisch mit dem von *Argas reflexus* sich durch die Sculptur der Cuticula unterscheidenden *Argas americanus* Packard, der Haushühner und Truthühner, aber auch Rinder befällt[2]).

Ornithodoros savignyi (Audouin) 1827.

Syn. *Argas savignyi* Aud. 1827. — *Ornithodoros morbillosus* Gerstäcker 1873. — *Argas moubata* Murray 1877. — *Argas schinzi* Berlese 1889.

Von *Argas* durch den mehr rechteckigen Körper, die eigenartige Sculptur der Cuticula und durch andere (hier nicht anzuführende) Charactere unterschieden. *Ornithodoros savignyi*, mit Augen, bis 12 mm lang werdend, ist in Afrika weit verbreitet und kommt auch in Asien vor; ihr Stich verursacht nicht nur locale Erscheinungen, sondern alterirt auch mehr oder weniger schwer das Allgemeinbefinden, worüber schon Livingstone berichtet[3]).

---

1) **Oken**, L. Ueb. gift. Milben in Persien (Isis 1818, p. 1567). — **Fischer de Waldheim**, G. Not. sur l'Acarus de Perse (Mém. soc. natur. Moscou. VI. 1823, Nr. 30. — Ann. sc. nat. II 1824, p. 77. — **Heller**, C. Z. Anat. d. Arg. pers. (Stzgsb. d. K. k. Acad. d. Wiss. Wien; math.-nat. Cl. XXX, 1858, p. 297). — **Fritsch**, G. Ueb. d. gift. Wirkg. d. Arg. pers. (Stzgsb. d. Ges. nat. Frde. Berlin 1875, p. 61). — **Laboulbéne**, A. et P. **Mégnin**. Mém. sur les Argas de Perse (Journ. de l'anat. XVIII, 1882, p 317). — **Mégnin**, P. Exp. sur l'action nocive des Argas de Perse (C. R. soc. biol. Paris. 1882, p. 305). — **Tholozan**, J. D. Des phénom. morb. prod. par la piqûre . . . . Argas de Perse (ib. p. 15). — **Neumann**. G. L. c. 1896, p. 7. — 2) **Gervais**, P. Hist. nat. d. Insect. aptères. III. 1844, p. 462. — **Packard**, A. G. Arachnida (U. St. geol. surv. of the territ. 1872, p. 740). — **Neumann**, G. l. c. 1896, p. 9. — 3) **Audouin**. Descr. de l'Egypte.

Ornithodoros turicata (Dugès) 1876.

Ohne Augen; in Centralamerika heimisch, Schweine und den Menschen angehend; der Stich ist schmerzhaft und nicht selten von schweren Folgen begleitet[1]).

Ornithodoros talaje (Guérin-Méneville) 1849.

Syn. *Argas talaje* Guér.-Mèn.

Ebenfalls ohne Augen und in Centralamerika heimisch[2]).

Ornithodoros tholozani (Laboulbène et Mégnin) 1882.

Syn. *Argas tholozani* Lab. et Mégn. 1882.

Ohne Augen; Männchen 4—6 mm lang, 2—4 mm breit; Weibchen 8—10 mm lang, 4—5 mm breit; besonders Schafe befallend; Heimath Persien[3]).

Ornithodoros mégnini (Dugès) 1883.

Syn. *Argas mégnini* Dugès 1883.

Bis 8,5 mm lang und 5,5 mm breit; in Mexico[4]).

7. Fam. *Tyroglyphidae.*

Sehr kleine Milben ohne Augen und ohne Tracheen mit glatter Haut; die Männchen haben gewöhnlich jederseits vom After ein bei der Copulation benütztes Saugorgan oder solche finden sich bei beiden Geschlechtern neben der Geschlechtsöffnung. Die Mundtheile bilden einen Kegel mit scheerenförmigen Kieferfühlern und dreigliedrigen Kiefertastern; Beine meist kurz, 5gliedrig, mit Endklaue und Haftläppchen oder einem von diesen Organen. Die zahlreichen Arten und Gattungen leben frei, vorzugsweise in langsam sich zersetzenden thierischen und pflanzlichen Stoffen (Käse, Farin, Mehl, Zucker, Confect, trockenen anatomischen Präparaten, Schinken, trockenen Früchten, Pilzen, vielfach auch in Winkeln der Wohnungen

---

2e éd. XXII, Zool. 1827. Explic. d. planch. p. 426. — Gerstaecker, A. Gliederth. Ostafrika's von C. v. d. Deckens Reise. 1873. p. 464. — Murray. Econom. entomol. I. 1877, p. 182. — Neumann, G. l. c. 1896, p. 26. — 1) Mégnin, P. Les Argas du Mexique (Journ. de l'anat. et de la phys. XXI. 1885, p. 463). — Neumann, G. l. c. 1896, p. 31. — Dugès, A. Piqûre de Turicata (C. R. soc. biol. Paris (8), II, 1885, p. 216). — 2) Guérin-Méneville. Descr. de l'Arg. tal. (Rev. et mag. de zool. 1849, p. 342). — Mégnin, P. Les Arg. d. Mex. (L. c. p. 460). — Neumann, G. l. c. 1896, p. 34. — 3) Laboulbène, A. et P. Mégnin. Mém. sur les Argas de Perse (Journ. de l'an. et de la phys. XVIII, 1882, p. 333). — Neumann, G. l. c. 1896, p. 38. — 4) Dugès, A. La Naturaleza. Mexico V, 1883, p. 195. — Mégnin, P. Les Argas de Mexique (Journ. de l'an. et de la phys. XXI, 1885, p. 460). — Neumann, G. l. c. 1896, p. 42. — Guérin in: Bull. soc. chir. (2) VIII, 1867, p. 444. — Simpson, J. Ch. Case of parasite (Arg. mégn.) in each ear (The Lancet. 1901, Nr. 17, p. 1197).

etc.) und gelangen gelegentlich an oder in den Menschen resp. in Nachtgeschirre, Spucknäpfe; wirkliche Parasiten finden sich unter ihnen kaum[1]).

Tyroglyphus farinae (de Geer).

Männchen 0,33 mm lang, 0,16 mm breit; Weibchen 0,6 mm lang, 0,3 mm breit; mit fünf Paar Saugorganen, von heller Färbung, Beine röthlich. Von Moniez auf der Haut von Arbeitern in Lille beobachtet, welche russischen Weizen verladen hatten[2]). Einige der unter *Tyroglyphus siro* gewöhnlich angeführten Fälle sind wahrscheinlich der häufigen Mehlmilbe, die auch auf trockenem Käse vorkommt, zuzuschreiben.

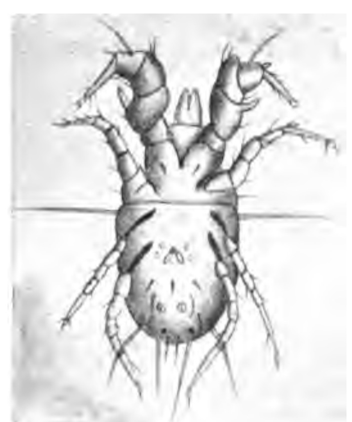


Fig. 245. *Tyroglyphus farinae.* Männchen. Vergr. Nach Berlese.

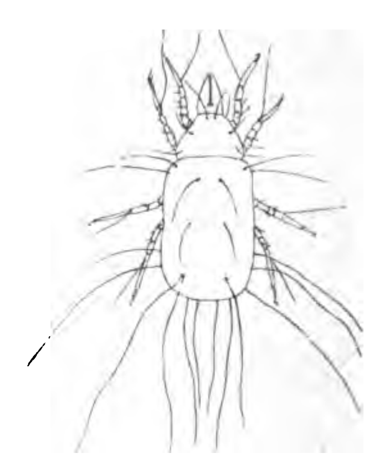


Fig. 246. *Tyroglyphus longior* Gerv. nach Fum. et Robin.

Tyroglyphus siro (L.).

Männchen 0,5 mm lang, 0,25 mm breit; Weibchen 0,53 mm lang, 0,28 mm breit; die Männchen mit zwei Haftscheibchen an den Tarsen des vierten Beinpaares. Penis gerade. Farbe weisslich oder röthlich.

Tyroglyphus longior Gervais 1844.

Weiss oder gelblich, mit zwei schwarzen Flecken am Abdomen; Männchen 0,55 mm lang, 0,28 mm breit; Penis gekrümmt. Weibchen 0,61 mm lang, 0,28 mm breit.

---

[1]) Moniez, R. Sur les Tyrogl. qui vivent aux dépens d. mat. alim. ou d. prod. pharm. (Rev. biol. du Nord de la France VI, 1899). — [2]) Moniez, R. Parasit. accid. sur l'homme du Tyr. far. (C. R. Ac. sc. Paris. CVIII, 1889, p. 1026).

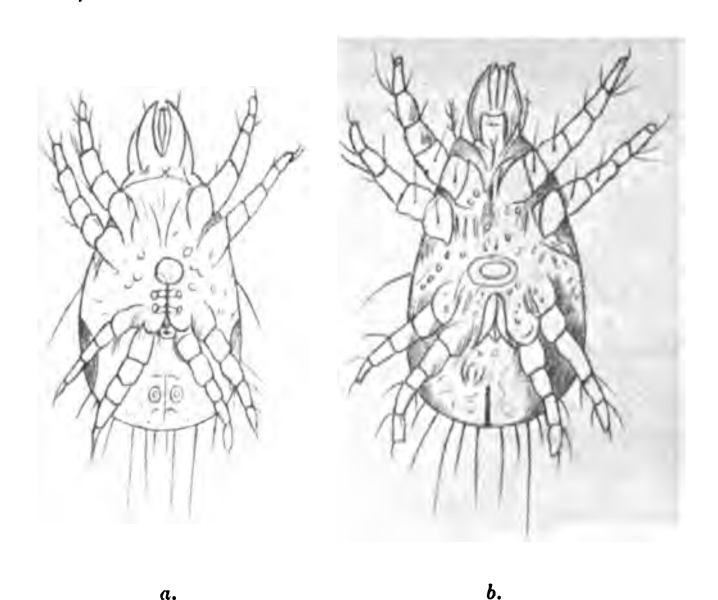
Tyroglyphus siro und *T. longior* leben an trockenem Käse, in Mehl, an trockenen Früchten etc. und sind gelegentlich in Stuhlgängen, im Urin oder Eiter resp. auf der Haut des Menschen beobachtet worden. Auch der sogenannte Vanillismus ist auf diese Arten zurückzuführen [1]).

Glyciphagus prunorum Her. und *Gl. domesticus* (de Geer).

Die Glyciphagen unterscheiden sich von den Tyroglyphen dadurch, dass die auf dem Körper stehenden Chitinhaare gezähnelt oder gefiedert sind und dass eine den Cephalothorax vom Abdomen trennende Furche hier fehlt. Sie leben unter denselben Verhältnissen wie die Tyroglyphen und sind gelegentlich ebenfalls beim Menschen resp. in den Faeces etc. gesehen worden [2]).

Rhizoglyphus parasiticus Dalgetty 1901.

Die Rhizoglyphen sind an ihren kurzen, mit Dornen besetzten Beinen erkennbar, deren Tarsen mit einer Kralle enden. Sie leben an Pflanzen, besonders Lilienzwiebeln, an Wurzeln und Knollen.



a. *b.*

Fig. 247. *Rhizoglyphus parasiticus.* Vergrössert. *a.* Männchen, *b.* Weibchen. Nach Dalgetty.

1) Layet, A. Etude sur le vanillisme (Rev. d'hyg. et de police sanit. V, 1883, p. 711). — 2) Perrier, E. Cas de paras. passager du Glyciph. dom. (C. R. Ac. sc. Paris. CXXII, 1896, p. 859.

Die hier erwähnte Art ist an den Füssen der in den Theeplantagen Indiens arbeitenden Kulis beobachtet worden, wo sie eine Hautaffection hervorruft, die mit Bläschen zwischen den Zehen beginnt und sich fast immer nur bis zum Knöchel erstreckt. Die Thiere haben einen elliptischen Körper von grauer oder — bei gefülltem Magen — von grünlichgelber bis grünlichbrauner Farbe. Augen fehlen. Beine fünfgliedrig, mit einer Kralle endend. Die 0,18 mm langen und 0,08 mm breiten Männchen besitzen Genital- und Analnäpfe; die Weibchen sind 0,2 mm lang und 0,09 mm breit[1]).

Histiogaster spermaticus Trouessart 1900.

Die ebenfalls zu den Tyroglyphinen gehörige Gattung *Histiogaster* ist dadurch characterisirt, dass die Männchen zur Copulation dienende Saugnäpfe sowie am Hinterende des Körpers blattförmige Anhänge besitzen. Die Thiere ernähren sich von Vegetabilien, besonders von kleinen Pilzen.

Die von Trouessart beschriebene Art wurde in zahlreichen reifen Exemplaren neben Entwickelungsstadien und Eiern in der durch Punction entleerten Flüssigkeit einer am rechten Hoden sitzenden Cyste aufgefunden. Die Männchen sind 0,25, die Weibchen 0,32 und die Larven 0,1 mm lang. Der Verfasser nimmt an, dass die Thiere — etwa ein befruchtetes Weibchen — durch einen Catheter beim Sondiren eingeführt seien; thatsächlich ist der Patient, wie sich nachträglich herausgestellt hat, in Indien, während er an perniciösem Fieber litt, einmal sondirt worden[2]).

8. Fam. *Sarcoptidae*, Krätzmilben.

Kleine, augen- und tracheenlose Milben mit fein querfaltiger Cuticula. Die Mundtheile bilden einen Kegel, der von der schildförmigen Oberlippe überdacht wird; Kieferfühler scheerenförmig, Kiefertaster dreigliedrig Beine kurz und gedrungen, 5gliedrig; Endglied mit gestielter Haftscheibe oder mit langer Borste. Larven 6beinig. Leben auf oder in der Haut von Vögeln und Säugern, die als Krätze oder Räude bekannte Hauterkrankung erzeugend.

Sarcoptes scabiei (L.) 1748.

Syn. *Acarus scabiei* L. 1748. — *A. psoricus* Pallas 1760. — *A. siro* L. 1761. *Sarc. exulcerans* Nitsch 1818. — *S. hominis* Raspail 1834. — *S. galei* Owen 1853. — *S. communis* Delaf. et Bourg. 1862.

---

1) Dalgetty, A. B. Water-itch; or, sor feet of coolies (Journ. trop. med. IV, 1901, p. 73). — 2) Trouessart, E. Faux parasit. d'une esp. de Sarcopt. détriticole dans un kyste du testicule chez l'homme (C. R. soc. biol. Paris. LII, 1900, p. 742). — Deuxième note sur l'Hist. spermat. et sa prés. dans un kyste du testic. chez l'homme (ib. p. 893).

Körper von ovaler oder fast kreisförmiger Begrenzung und weissgelblicher Farbe; von zahlreichen, auf dem Rücken zum Theil unterbrochenen Querfalten bedeckt; auf der Rückenfläche Querreihen von kleinen Stacheln und vorn wie an den Seiten und hinten Gruppen von Dornen. Chitinleisten an der Basis der Beine; die beiden ersten Beinpaare bei beiden Geschlechtern mit gestielten Haftscheiben, die beiden hinteren beim Weibchen mit je einer langen Borste; beim Männchen trägt das dritte Beinpaar eine Borste, das vierte eine gestielte Haftscheibe. Anus am Hinterrande der Dorsalfläche.

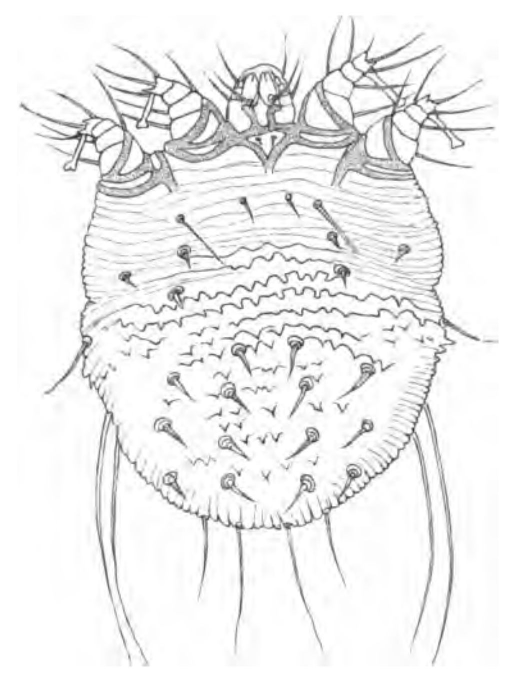


Fig. 248. *Sarcoptes scabiei.* Weibchen von der Rückenseite. 200/1. Nach Fürstenberg.

Man hat früher zahlreiche Arten unterschieden, je nach der Form der Thiere, der Zahl, Stellung und Grösse der Stacheln und Dornen am Rücken, je nach den Wirthen etc. — aber alle diese Charactere sind so schwankend, dass eine sichere Unterscheidung nicht möglich ist; die vermeintlichen Arten haben höchstens den Werth von Varietäten, als welche sie Mégnin ansieht; auch eine Unterscheidung der Krätzmilbe des Menschen (*Sarcoptes hominis*) von der einer Anzahl Hausthiere (*S. squamiferus*) ist kaum durchführbar; es ist daher am einfachsten, eine einzige Species, *Sarcoptes scabiei* anzunehmen, die in verschiedenen Racen oder Varietäten in der Haut des Menschen und einiger Säugethier-Arten lebt und von einem Wirth auf den anderen übergehen kann.

Die Krätzmilbe des Menschen (*Sarc. scabiei* var. *hominis*) ist im Männchen 0,2—0,3 mm lang, 0,145—0,190 mm breit, im Weibchen 0,33—0,45 mm lang und 0,25—0,35 mm breit. Sie lebt in selbstgegrabenen Gängen in der Epidermis, vorzugsweise an Stellen mit dünner Haut, zwischen den Fingern, in der Ellen- und Kniebeuge, in der Leistengegend, am Penis, an der Mamma, kann aber auch andere Hautstellen befallen. Die Gänge, die eine Länge von einigen Millimetern bis ein Centimeter und darüber haben, verlaufen nicht ganz gerade, sondern etwas gewunden; an ihren blinden Enden

findet man die Weibchen sitzend. Die Gänge selbst enthalten die Kothballen und die ovalen Eier (0,14 mm lang); die Männchen trifft man viel seltener, da sie nach der Copulation absterben; ebenso die Weibchen nach vollendeter Eiablage. Aus den Eiern schlüpfen nach 4—8 Tagen die sechsbeinigen Larven, die nach etwa 14 Tagen, während welcher sie drei Häutungen und die Metamorphose durchmachen, eigene Gänge graben. Die Uebertragung von Mensch zu Mensch geschieht selten durch Wäsche, in der Regel durch directe Berührung (z. B. beim Coitus); künstlich gelingt die Uebertragung auf Pferd, Hund und Affen, jedoch nicht auf Katzen.



Fig. 249. *Sarcoptes scabiei.* Männchen von d. Bauchseite. 200/1. Nach Fürstenberg.

Bei der besonders in Norwegen vorkommenden Borkenkrätze ist die kleinere *Sarcoptes scabiei crustosae* Fürstenb. die Ursache; es ist noch nicht entschieden, ob hier eine besondere Krätzmilben-Art vorliegt.

Von Hausthieren gehen folgende Formen auf den Menschen über:

1. *Sarcoptes scabiei* var. *equi*; Männchen 0,2—0,23 mm lang, 0,16—0,17 mm breit, Weibchen 0,40—0,42 mm lang, 0,28—0,32 mm breit. Der normale Wirth ist das Pferd.

2. *Sarcoptes scabiei* var. *ovis*. Männchen 0,22 mm lang, 0,16 mm breit, Weibchen 0,32—0,44 mm lang, 0,24—0,36 mm breit; die Milbe lebt an Schafen, geht auf Ziegen und den Menschen über und kann künstlich auch auf Pferde, Rinder und Hunde übertragen werden.

3. *Sarcoptes scabiei* var. *caprae*. Männchen 0,24 mm lang, 0,188 mm breit, Weibchen 0,345 mm lang, 0,342 mm breit; bei Ziegen, von da auf Pferd, Rind, Schaf, Schwein und den Menschen übergehend, bei lezterem (im Gegensatz zu den sub 1 und 2 genannten Varietäten) eine heftige Affection hervorrufend.

4. *Sarcoptes scabiei* var. *cameli*; häufig auch beim Menschen in Afrika; einige Fälle auch in Europa beobachtet; die Erkrankung ist eine schwere.

5. *Sarcoptes scabiei* var. *auchениae*. Männchen 0,245 mm lang, 0,182 mm breit, Weibchen 0,34 mm lang, 0,264 mm breit; beim Lama lebend und auf den Menschen übergehend.

6. *Sarcoptes scabiei* var. *suis.* Männchen 0,25—0,35 mm lang, 0,19—0,3 mm breit, Weibchen 0,4—0,5 mm lang, 0,3—0,39 mm breit. Beim Haus- und Wildschwein, gelegentlich beim Menschen; die Ansiedelung ist jedoch in der Regel von kurzer Dauer.

7. *Sarcoptes scabiei* var. *canis.* Männchen 0,19—0,23 mm lang, 0,14—0,17 mm breit, Weibchen 0,29—0,38 mm lang, 0,23—0,28 mm breit; beim Haushunde und nicht selten den Menschen befallend.

8., 9. *Sarcoptes scabiei* var. *vulpis* und *S. sc.* var. *leonis*, vom Fuchs und vom Löwen, sind ebenfalls beim Menschen beobachtet.

Sarcoptes minor Fürstenberg 1861.

Anus auf dem Rücken gelegen, Füsse kurz, gestielte Saugscheibchen breit; an Katzen (*S. min.* var. *cati*) und Kaninchen (*S. min.* var. *cuniculi*) lebend. Bei Katzen lebt diese Milbe gewöhnlich in der Nackengegend und verbreitet sich von da nach den Ohren und dem Kopfe; meist bewirkt sie den Tod der inficirten Thiere; sie ist leicht auf andere Katzen übertragbar, schwer auf Kaninchen, aber einmal auf diesen angesiedelt, kann sie dann leicht andere Kaninchen inficiren. Umgekehrt gelingt die Uebertragung der Kaninchenkrätzmilbe auf Katzen nicht. Beim Menschen erzeugt *Sarcoptes minor* einen nach etwa 14 Tagen vorübergehenden Hautausschlag.

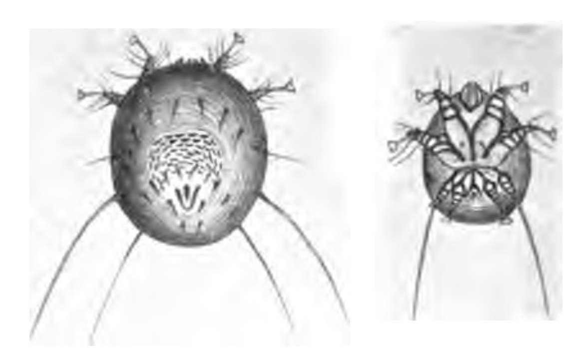


Fig. 250. *Sarcoptes minor* var. *cati.* 100/1. Links Weibchen (auf dem Bauche liegend), rechts Männchen (auf dem Rücken). Nach Railliet.

Die Krätzmilben der Haussäugethiere, die zu den Gattungen *Psoroptes* (= *Dermatodectes* = *Dermatocoptes*) und *Chorioptes* (*Symbiotes* = *Dermatophagus*) gehören, siedeln sich auch bei künstlicher Uebertragung auf den Menschen in der Regel nicht an; immerhin kommt dies vor: so giebt Moniez (Traité de paras. 1896, p. 559) an, eine *Chorioptes*-Art, wahrscheinlich *Ch. bovis.* neben *Demodex folliculorum* beim Menschen gefunden zu haben; auch zieht dieser Autor den *Dermatophagoides scheremetewskyi* Bogdanoff (Bull. soc. imp. d. natural. Moscou. XXXVII, 1864, p. 341), der wiederholt (in Moskau und in Leipzig [Zürn: Ber. d. med. Ges. Leipzig. 1877, p. 38]) beim Menschen beobachtet worden ist, zu *Chorioptes bovis.*

1) Wichtigste Litteratur über die Krätzmilben: Hertwig, C. Ueber Krätz- und Räudemilben (Arch. f. Naturgesch. 1835, I, p. 398). — Gurlt u. Hertwig: Vergl. Unters. üb. d. Haut d. Menschen u. üb. d. Krätzmilben. Berlin 1844. —

Nephrophages sanguinarius Miyake et Scriba 1893.

Männchen 0,117 mm lang, 0,079 mm breit, Weibchen bis 0,360 mm lang und 0,120 mm breit. Kopf mit zwei sehr grossen scheerenförmigen Kiefern und zwei grossen runden Augen. Beine fünfgliedrig, gleich lang, die drei vorderen Beinpaare mit gestielten Haftläppchen,





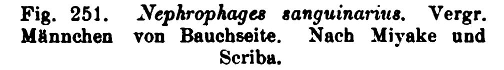


Fig. 251. *Nephrophages sanguinarius.* Vergr. Männchen von Bauchseite. Nach Miyake und Scriba.

Fig. 252. *Nephrophages sanguinarius.* Weibchen, von d. Rückenseite; vergr. Nach Miyake u. Scriba.

das hintere mit einer Kralle endend. Die Cuticula ist auf dem Rücken an drei Stellen schildförmig verdickt, Bauchfläche ohne

Fürstenberg, M. H. F. Die Krätzmilben des Menschen u. d. Thiere. Lpzg. 1861. — **Bourguignon, H.** Rech. s. la contag. de la gale des animaux à l'homme (Mém. soc. biol. Paris, III, 1851, p. 109. — Ann. d. sc. nat. [4], III, 1855, p. 114). — **Mégnin, P.** Mém. sur l'acclim. des acariens psoriques des animaux sur d'autres esp. anim. et sur l'homme (La France médicale XXIII, 1876, p. 166). — **Mégnin, P.** Sur certains détails anat. que présentent l'espèce Sarc. scab. et ses nombreuses var. (C. R. Ac. sc. Paris, LXXXI, 1875, p. 1058). — **Bergh, R.** Ueber Borkenkrätze (Virchow's Arch. XIX, 1860, p. 1 u. Vierteljahrssch. f. Dermat. u. Syphilis VI, 1874, p. 491). — **Mégnin, P.** Les acariens parasites. Paris. (Encycl. scientif. d. aide-mémoires). — **Weydemann.** Sarc. vulpis b. Mensch. (C. f. B. u. P. XXII, 1897, p. 442). — **Canestrini G. u. P. Kramer.** Demodicidae u. Sarcoptidae (Das Thierreich. Lief. 7. Berlin 1899). — **Alexander, A.** Uebertrag. d. Thierkrätze auf Mensch. (Arch. f. Dermatol. u. Syph. LII, 1900, p. 185).

Schilder, längsgestreift und mit Chitinhaaren besetzt. Farbe grünlich- bis bräunlichgelb. Eier 0,046 : 0,040 mm.

Die Verf. haben diese Milben in dem Urin eines mit Fibrinurie (gemischt mit Haematurie und Chylurie) behafteten Japaners aufgefunden und zwar stets todt; sie sind überzeugt, dass es sich um einen Endoparasiten handelt, der wahrscheinlich in der Niere selbst sass. Doch ist der Beweis hierfür nicht erbracht, wenn sie auch mittheilen, acht Tage hinter einander die Milben im Urin des Patienten, sowie einmal in dem durch einen Catheter entleerten Urin und in dem zur Ausspülung der Blase benützten Wasser gefunden zu haben (zwei resp. ein Exemplar und ein Ei). Die Angabe, dass diese Milben grosse Augen besitzen, macht den Fund zum mindesten verdächtig. Die Deutung des Fundes wird nicht durch die weitere Angabe gestützt, dass Disse einmal an der Wand der Vena cava eine eingekapselte Milbe gefunden haben will, die Tyroglyphiden nahe stehen soll[1]).

In dem Falle von Marpmann, der eine todte Acaride in dem Urin eines an chronischer Nephritis leidenden Menschen fand — spätere Untersuchungen fielen negativ aus —, nimmt der Verf. selbst an, dass die Milbe von aussen in den Harn gelangt ist[2]).

Wir kennen allerdings endoparasitisch lebende Milben, die cysticolen Analgesinen, von denen *Laminosioptes gallinorum* in dem intermusculären, besonders aber im Unterhautbindegewebe und *Cytoleichus sarcoptoïdes* in den Luftsäcken der Hühner leben; auf der Nasenschleimhaut der Kegelrobbe (*Halichoerus grypus*) findet sich gelegentlich eine andere Milbenart (*Halarachne halichoeri*) und aus der Lunge von *Cynocephalus sp.* ist neuerdings *Pneumonyssus simicola* beschrieben worden, der mit *Halarachne* näher verwandt ist. Es ist also nicht ausgeschlossen, dass auch einmal endoparasitische Milben beim Menschen gefunden werden, bis jetzt ist dies jedoch nicht derart geschehen, dass Zweifel nicht bestehen blieben[3]).

9. Fam. *Demodicidae*, Haarbalgmilben.

Kleine, wurmförmig gestreckte Acarinen, mit geringeltem Hinterleibe, ohne Augen und Tracheen. Mundtheile aus einem Saugrüssel und dreigliedrigen Tastern bestehend; Beine kurz, dreigliedrig, mit kleinen Endkrallen; Anus an der vorderen Grenze des Abdomens; Eier legend, Larven mit sechs kleinen Fussstummeln; in den Haarbälgen bei Säugethieren lebend.

---

[1]) **Miyake, H. u. J. Scriba**, Vorl. Mitth. üb. ein. neuen Paras. d. Mensch. (Berl. klin. Wchsch. 1893, Nr. 16, p. 374). — Nephroph. sang., ein neuer menschl. Par. i. Urogenitalapp. (Mitth. a. d. med. Facult. d. K. jap. Univ. III, p. 1). — [2]) **Marpmann.** Ueb. d. Vork. v. Milben i. Harn (C. f. B., P. u. J. [I] XXV, 1898, p. 304). — [3]) **Mégnin, P.** Mém. sur les Ac. par. du tissu cellul. et des bours. aérienn. chez les oiseaux (Journ. de l'an. et de la phys. 1879). — **Allman, G.** Descr. of a new gen. of trach. Arach. (Ann. and mag. of nat. hist. XX, 1847, p. 47). — **Kramer, P.** Ueb. Halarach. halich. (Zeitsch. f. d. ges. Naturw. LVIII, Halle 1885, p. 46). — **Grijns, G. en J. de Haan.** Acar. als endop. (Geneesk. Tijdsch. v. Nederl. Indie. 1901, Deel 41, I, p. 176). — **Banks, N.** A new genus of endop. Acar. (ib. p. 334). — **Haan, J. de u. G. Grijns.** Eine neue endop. Acaride (C. f. B., P. u. J. [I] XXX, 1901, p. 7).

Demodex folliculorum (Simon) 1842.

Syn *Acarus foll.* Sim. 1842. — *Dem. foll.* Owen 1843. — *Macrogaster platypus* Miescher 1843. — *Simonea folliculorum* P. Gervais 1844. — *Steatozoon foll.* Wilson 1847.

Von dieser Art kennt man wie von *Sarcoptes scabiei* zahlreiche Varietäten; die in den Haarbälgen, Talg- und Meibom'schen Drüsen des Menschen schmarotzende Form, die meist keine Störungen verursacht, ist im Männchen 0,3 mm, im Weibchen bis 0,4 mm lang; die Eier sind 0,06 bis 0,08 mm lang, 0,04 bis 0,05 mm breit und dünnschalig; stets sitzen die Thiere mit ihrem Kopfende nach innen in den genannten Organen; man findet sie besonders in den Talgdrüsen des Gesichtes, an der Nase, an den Lippen, der Stirn, doch auch am Abdomen und anderen Körperstellen. Gelegentlich verstopfen sie den Drüsenausführungsgang und rufen dadurch eine Entzündung der Drüse hervor (Comedonen); ihre Ansiedelung in den Meibom'schen Drüsen veranlasst Lidrandentzündungen. Meist finden sich nur wenige Exemplare in einer Drüse; nach einigen Angaben kommt *Demodex* bei 50 % der Menschen, selbst bei Kindern vor; sie überleben den Tod ihres Trägers um mehrere Tage.

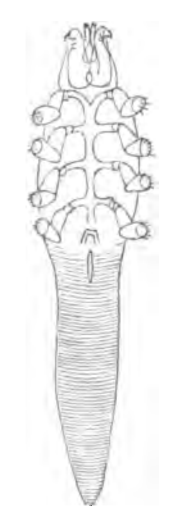


Fig. 253. *Demodex folliculorum* vom Hund. Nach Mégnin.

Die beim Hunde lebende Varietät (*Dem. foll.* var. *canis*), die bei diesen Thieren eine krätzeartige Hauterkrankung verursacht und kleiner als die beim Menschen lebende Varietät ist, soll nach Zürn auch auf dem Menschen sich ansiedeln; jedoch hat man anderwärts diese Erfahrungen nicht gemacht, auch sind künstliche Infectionsversuche erfolglos geblieben [1]).

Ord. *Linguatulida*, Zungenwürmer.

In Folge der parasitischen Lebensweise stark umgewandelte Arachnoidea, die man lange Zeit für Helminthen angesehen hat. Der Körper ist langgestreckt,

1) **Simon**, G. Sur les acares vivant dans les follicules pileux de l'homme (Arch. de médec. comp. I, 1843, p. 45). — **Leydig**, F. Ueb. Haarsackmilben u. Krätzmilben (Arch. f. Naturg. XXV, 1, 1859, p. 338). — **Landois**, L. Ueb. d. Haarbalgparas. d. Menschen (Greifswald. med. Beitr. I, 1863, p. 17). — **Stieda**, L. Ueb. d. Vork. d. Haarbalgparas. an den Augenlidern (Centralbl. f. prakt. Augenhlkde. Juli 1890, p. 193). — **Thudichum**, J. S. W. On the Dem. foll. as the par. caus. the mange of Dog and its transfer upon man (Med. press and circ 1894, p. 103). — **Majochi**, D. Int. al Dem. foll. nelle ghiand. meib. Bologna 1897. (C. f. B., P. u. J. XXV, p. 784). — **Jvers**, K. Demod. s. Ac. foll. u. seine Bez. z. Lidrandentzdg. (D. med. Wochschr. 1899, p. 220). — **Raehlmann**, E. Ueb. Blepharitis acarica (Kl. Monatsb. f. Augenhlkde. XXXVII, 1899, p. 33, Ref. in: C. f. B., P. u. J. XXVI, p. 40).

wurmförmig, abgeplattet oder cylindrisch und mehr oder weniger deutlich geringelt; Kopf, Thorax und Abdomen grenzen sich nicht von einander ab (Fig. 254). Am Vorderende, jedoch auf der Bauchfläche liegt der elliptische, von einem Chitinring umgebene Mund, der in den grade durch den Körper ziehenden und am Hinterende ausmündenden Darm führt. Zu beiden Seiten des Mundes liegen zwei in Gruben zurückziehbare Krallen (Fig. 255), die man gewöhnlich als die Endglieder zweier Beinpaare angesehen hat, doch erscheint es richtiger, sie als die Reste der Kieferfühler und Kiefertaster zu betrachten (Stiles); nach dieser Auffassung würden demnach die Beine im erwachsenen Zustande völlig rückgebildet sein.

Das Nervensystem ist auf einen Schlundring reducirt; Sinnesorgane, ausser Papillen am Vorderende kennt man nicht. Circulations- und Respirationsorgane[1]) fehlen.

Die Geschlechter sind getrennt; bei den kleinen Männchen liegt die Geschlechtsöffnung ventral, aber vorn, bei den Weibchen in der Nähe des Afters. Die Linguatuliden legen Eier, aus denen nach Import in einen Zwischenwirth eine vierbeinige, mit rudimentären Mundwerkzeugen versehene Larve ausschlüpft, die eine Reihe von Umwandlungen durchmacht und in ein zweites Larvenstadium übergeht, das freilich bereits die wesentlichen Charactere der ausgebildeten Form besitzt. Früher oder später wandert dieses Stadium aus und gelangt in den Endwirth, Säugethiere oder Reptilien, in deren Nasenhöhlen resp. Lungen die erwachsenen Linguatuliden leben.

Linguatula rhinaria (Pilger) 1802.

Syn. *Taenia rhinária* Pilger 1802. — *Polystoma taenioïdes* Rud. 1810. — *Linguatula taenioides* Lam. 1816. — *Pentastoma taenioides* Rud. 1819.

Männchen von weisser Farbe, 18—20 mm lang, vorn 3—4 mm, hinten 0,5 mm breit. Weibchen 8—10—13 cm lang, vorn 8—10 mm, hinten 2 mm breit, von gelblicher Farbe; in der Mittellinie schimmern die bräunlichen Eier durch. Der Körper ist langgestreckt, ziemlich abgeplattet und weist etwa 90 Ringel auf, die glatte Ränder besitzen. Die um den Mund stehenden Haken sind stark gekrümmt und sitzen einem Basalgliede auf. Eier oval, 0,09 mm lang, 0,07 mm breit.

Im erwachsenen Zustande lebt *Linguatula rhinaria* in den Nasen- und Stirnhöhlen beim Hund, Wolf, Fuchs, Pferd, Ziege und gelegentlich auch beim Menschen, heftige Catarrhe, Blutungen und Eiterungen verursachend.

Entwickelung. Die abgelegten und in Mengen im Nasenschleim enthaltenen Eier besitzen bereits einen Embryo; sie gelangen mit dem Secret der Nase in's Freie, auf Gras und werden von herbivoren Säugethieren mit dem Futter verschluckt, vorzugsweise von Hasen und Kaninchen, doch auch von Schafen, Ziegen, Rindern,

[1]) Was man bei den Linguatuliden als Stigmata bezeichnet, sind die Mündungsstellen von Hautdrüsen.

Pferden, Antilopen, Damhirsch, Schweinen, Katzen, gelegentlich auch vom Menschen. Im Magen schlüpfen die jungen Larven aus; sie besitzen einen verdickten, mit rudimentären Mundwerkzeugen und zwei Extremitätenpaaren versehenen Vorderkörper, der allmälig in einen kürzeren Schwanz übergeht.

Die *Linguatula*-Larven durchbohren die Darmwand und gelangen in die Leber, seltener in die Mesenterialdrüsen etc.; hier encystiren sie sich und gehen eine Art Puppenstadium ein, wobei sie ihre Extremitäten verlieren; nach mehrfachen Häutungen und allmäligem Grössenwachsthum entsteht etwa 5—6 Monate nach der Infection das zweite Larvenstadium von dem Aussehen der erwachsenen *Linguatula*; die Thierchen sind 4—6 mm lang geworden, besitzen 80—90 Ringe und an allen derselben zahlreiche nach hinten gerichtete Dornen; Mund und Darm ist gebildet, die Geschlechtsorgane angelegt und neben dem Munde stehen die beiden Krallenpaare. Dieses Larvenstadium (Fig. 255) ist seit längerer Zeit bekannt, für eine selbständige Thierform angesehen und daher besonders benannt worden (*Linguatula serrata* Fr., *Pentastoma denticulatum* Rud. etc.).

Fig. 254. *Linguatula rhinaria*, Weibchen nat. Gr.

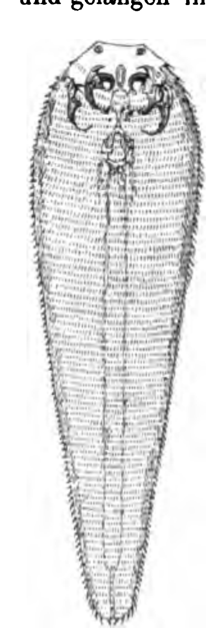


Fig. 255. Larve von *Linguatula rhinaria*. Pentastoma denticulat. Nach Leuckart. Vergr.

Das weitere Verhalten dieser *Linguatula*-Larven ist nun insofern eigenthümlich, als dieselben das Bestreben haben, aus ihren Trägern heraus zu gelangen, was natürlich nur durch eine active Wanderung geschehen kann; sie verlassen die sie beherbergende Cyste, kommen je nach ihrem Sitz in die Leibes- oder Pleurahöhle, die Bronchien oder in den Darm und schliesslich nach aussen; hier werden sie dann von Hunden etc. aufgeschnüffelt und siedeln sich in der Nasenhöhle an. Doch dieses Auswandern ist nicht Bedingung für die weitere Entwickelung; es ist wahrscheinlich, dass ein Theil der Larven etwa durch die Trachea direct nach der Nasenhöhle gelangt, wodurch also auch herbivore Säuger und zwar direct inficirt werden. In anderen Fällen geschieht die Infection der Hunde, Wölfe, Füchse, also der Raubsäugethiere durch den Genuss von Säugethieren resp. Theilen

solcher (Leber, Lunge), die mit der Larvenform besetzt sind; man muss annehmen, dass jedenfalls die meisten Larven bei dieser Gelegenheit erst in den Magen ihrer Wirthe gelangen und von da aus die Darmwand und das Zwerchfell durchsetzend in die Lunge eindringen und schliesslich durch Bronchien, Trachea etc. ihren Weg nach der Nasenhöhle finden; möglich auch, dass die eine oder andere Larve, die beim Zerbeissen der Nahrung schon in der Mundhöhle frei wird, von dieser aus nach der Nasenhöhle wandert.

Nach der Ansiedelung findet nochmals eine Häutung statt, wobei die Stacheln tragende Cuticula abgeworfen wird; nach etwa 6—7 Wochen sind die Parasiten geschlechtsreif.

Beim Menschen hat man *Linguatula rhinaria* sowohl als geschlechtsreifes Thier als im Larvenzustande (*Pentastoma denticulatum*) beobachtet. Zenker (Dresden) machte zuerst auf das Vorkommen der Larve beim Menschen aufmerksam, die er neun Mal bei 168 Sectionen in der Leber fand; Heschl in Wien beobachtete sie fünf Mal bei 20 Sectionen, Virchow fand sie in Würzburg und Berlin, Wagner in Leipzig (10%), Frerichs in Breslau fünf Mal bei 47 Leichen. In der Schweiz ist der Parasit sehr viel seltener: nach Klebs kommt ein Fall auf 900 Sectionen, nach Zaeslin (in Basel) zwei auf 1914. Im Marinehospital in Kronstadt hat man *Pentastoma denticulatum* sechs Mal bei 659 Sectionen gefunden. Fast immer war es die Leber, die ein oder einige wenige Exemplare enthielt; selten wurde der Parasit an der Niere oder an der Milz oder in der Darmwand eingekapselt gefunden.

Die erwachsene *Linguatula rhinaria* ist sehr viel seltener beim Menschen beobachtet.

Besonders bemerkenswerth ist ein von Laudon mitgetheilter Fall, der einen Schlosser aus Elbing betraf; derselbe machte den Feldzug von 1870 mit, erkrankte aber bald unter Schmerzen in der Leber, Icterus und Darmstörungen. Bald nach dem Kriege, nachdem bereits die Symptome bis auf den Icterus und Schwäche beseitigt waren, trat Nasenbluten auf, das mit geringen Unterbrechungen sieben Jahre anhielt; ein unangenehmes Gefühl von Druck in der linken Nasenhöhle trat neben entzündlicher Anschwellung der Schleimhaut in dieser auf; endlich entleerte der Kranke im Sommer 1878, nachdem der Druck in der Nase sich sehr gesteigert hatte, unter heftigem Niesen eine Linguatula, die noch drei Tage in Wasser lebte. Das Nasenbluten war damit beseitigt und der Kranke erholte sich bald. Es unterliegt wohl keinem Zweifel, dass die erste Erkrankung mit der Invasion von zahlreichen Pentastomenlarven in die Leber zusammenhing und nach der Encystirung der Parasiten schwand; ein oder einige derselben müssen darauf den Weg in die Nase gefunden und sich in dieser angesiedelt haben [1]).

---

[1]) **Schubart**, T. D. Entw. v. Pent. taenioides (Z. f. w. Z. IV, 1852, p. 116). — **Zenker**, F. A. Ueber einen neuen thier. Paras. d. Mensch. (Zeitschr. f. rat. Med. [2] V, 1854, p. 212). — Id. Pent. dent. in der Niere (Arch. f. phys. Hlkde. XV, 1856, p. 581). — Id. Pent. dent. i. d. Milz (Arch. f. Hlkde. III, 1862, p. 478). — **Virchow**, R. Helminthol. Notizen I. (Arch. f. p. An. XI, 1857, p. 81). — **Leuckart**, R. Bau u. Entwickelungsgesch. d. Pentast. Lpzg. 1860. — **Colin** in: Bull. soc. méd. vét. [2] V, 1861, p. 125; VII, 1863, p. 22; VIII, 1864, p. 108. —

Porocephalus constrictus (v. Siebold) 1852.

Syn. *Nematoideum hominis* Diesing 1851. — *Pentastomum constrictum* v. Sieb. 1852. — *Porocephalus constrictus* Stiles 1893.

Porocephalus unterscheidet sich von *Linguatula* durch den cylindrischen Körper und durch gewisse Verhältnisse der Leibeshöhle. *Porocephalus constrictus* ist bisher nur im Larvenzustande bekannt; Farbe milchweiss, Haken goldgelb; Zahl der Ringel 23. Länge 13 mm, Breite 2,2 mm, keine Dornen am Hinterrande der Körperringel.

Diese Art wurde zuerst von Pruner encystirt in der Leber zweier Neger in Cairo gefunden; weitere zwei Fälle, bei denen die Parasiten sowohl in der Leber als in der Mucosa des Darmes encystirt waren, meldete Bilharz; einige andere Beobachtungen liegen von Fenger, Aitken, Giard u. Chalmas vor; in den Mittheilungen Aitken's handelt es sich um Soldaten der englischen Colonien in Afrika, auch sassen die Parasiten sowohl in der Leber als Lunge und scheinen die Todesursache in einem Falle gewesen zu sein (Pneumonie, Peritonitis).

Pruner hat denselben Parasiten auch in der Leber der Girafe gefunden [1]).

B. *Myriapoda.*

Vergl. oben p. 314 Anm. [2])

C. *Insecta*, Kerfthiere.

Der Leib der Insecten lässt fast immer die Abschnitte Kopf, Brust und Abdomen gesondert erkennen. Der Kopf ist eine rundliche Kapsel ohne Gliederung und besitzt vier Paar Extremitäten; das erste Paar sind die verschieden gestalteten Fühler (Antennen), welche auf der Oberseite des Kopfes neben den Augen eingelenkt sind; darauf folgen ventral ein Paar Oberkiefer (Mandibulae) ohne Taster

Welch, F. H. The presence of an encysted Echinorhynchus in man (The Lancet 1872, II, p. 703). — **Laudon.** Ein casuistischer Beitr. z. Aetiol. d. Nasenblut. (Berl. kl. Wchschr. XV, 1878, p. 730). — **Lohrmann**, E. Unters. üb d. anat. Bau d. Pentast. (Arch. f. Naturg. LV, 1889, I, p. 303). — **Stiles**, C. W. Bau u. Entw. v. Pent. proboscideum u. P. subcylindricum (Z. f. w. Z. LII, 1891, p. 85). — **Rátz**, St. v. V. d activ. Wanderung d. Pent. denticulatum (C. f. B. u. P. XII, 1892, p. 329). — **Shipley**, A. E. An attempt to revise the family „Linguatulidae" (Arch. de parasit. I, 1898, p. 52). — **Kulagin**, N. Z. Naturgesch. d. Pent. denticul. (C. f. B., P. u. J. [I] XXIV, 1898, p. 489; 525). — [1]) **Pruner.** Krankheiten des Orients. Erlangen 1847, p. 249. — **Bilharz.** Ein Beitrag zur Helminthogr. humana (Z. f. w. Z. IV, 1852, p. 65). — **Bilharz**, Uebers. üb. d. i. Aegypten beob. Eingeweidewürmer (Z. d. Ges. d. Aerzte Wien I, 1858, p. 447). — **Aitken**, W. On the occurence of Pent. const in the hum. body as a cause of painful disease and death (Science and pract. of medicine. 4th ed. London 1865). — **Giard**, A. Pent. constr., par. du foie des nègres (C. R. soc. biol. Paris [10] III, 1896, p. 469; Ref. C. f. B., P. u. J. [I], XXIII, p. 1098). — **Chalmers.** A case of Pent. constr. (The Lancet. 1899, 24 June). — Ref. C. f. B., P. u. J. [I] XXVI, p. 518. — **Neumann**, G. Sur les Porocéph. du chien et de quelq. mammif. (Arch. de Paras. II, 1899, p. 356).

und ohne Gliederung; sie sind kräftige Kauorgane. Das erste Paar der Unterkiefer Maxillae) ist gegliedert und trägt einen Taster (Palpus maxillaris); das zweite Paar der Unterkiefer ist zu der unpaaren Unterlippe (Labium) verschmolzen, trägt jedoch ebenfalls seitlich je einen Lippentaster (Palpus labialis). Zu diesen aus Gliedmassen hervorgegangenen Mundwerkzeugen gesellt sich noch die unpaare Oberlippe (Labrum), sowie einige andere Stücke, die aber nur Hautanhänge darstellen. Je nach der Function erleiden die Mundwerkzeuge mannigfache Umbildungen: Käfer-, Netz- und Gradflügler haben beissende oder kauende Mundwerkzeuge, die sich leicht an das eben geschilderte Schema anschliessen; bei den leckenden Mundtheilen der Hymenopteren sind Maxillen und Unterlippe sehr verlängert, während die Mandibeln ihre Form und Function als Zerkleinerer der Nahrung beibehalten haben; bei den Lepidopteren verkümmern bis auf die Maxillen fast alle andern Theile, diese dagegen bilden einen langen, oft spiralig eingerollten Saugrüssel; die Dipteren und Rhynchoten haben stechende Mundtheile neben saugenden; Mandibeln, Maxillen sind zu einem Stilet umgewandelt, während aus der Unterlippe der Saugapparat hervorgegangen ist (vergl. p. 97).

Der Thorax besteht aus drei oft ganz verschmolzenen Segmenten; er trägt ventral die drei Beinpaare, welche aus einer bestimmten Anzahl gelenkig unter einander verbundener Stücke bestehen. Auch ihre Form wechselt nach der Function, so dass man Lauf-, Gang-, Grab-, Schwimm-, Sprung- und Raubbeine unterscheidet. Zu diesen ventral gelegenen Anhängen gesellt sich dorsal dem vorletzten und letzten Thoracalring anhängend je ein Paar Flügel, die man nicht auf umgewandelte Extremitäten, sondern auf Tracheenkiemen zurückführen kann. Sie stellen chitinige Platten dar, welche von sich verzweigenden Leisten (Adern oder Rippen) gestützt werden. Ihre Grösse und Structur variirt; selten sind sie gleich gross und gleich gebildet (Neuropteren), oft sind die Hinterflügel grösser, als die vorderen, die dann nur als Schutzdecken der letzteren erscheinen (Coleopteren etc.) oder die Vorderflügel sind grösser (Lepidopteren) oder die Hinterflügel sind verkümmert (Dipteren) oder fehlen ganz und endlich kommen Insecten vor, denen die beiden Flügelpaare fehlen.

Das Abdomen behält die Gliederung bei, trägt jedoch im ausgebildeten Zustande, mit Ausnahme weniger den Urformen der Insecten nahestehenden Gattungen, keine Extremitäten; es besteht gewöhnlich aus 10 Segmenten, von denen das letzte den After trägt.

Von der Anatomie der Insecten bemerken wir nur Folgendes:

Die Epidermis besteht aus der geschichteten Cuticula (Chitin), die von einer darunter liegenden Zellschicht (Hypodermis) abgesondert ist; auf der Chitinlage stehen die verschiedensten Anhänge.

Der Darmkanal zerfällt meist in Vorder-, Mittel- und Enddarm und zieht im Allgemeinen grade durch den Körper; in den Anfangstheil münden eine Anzahl Speicheldrüsen, die in manchen Fällen ein erstarrendes, zur Anfertigung von Gespinnsten dienendes Secret liefern; am Mitteldarm hängen dichte oder spärliche Leberschläuche, während an der Grenze zwischen Mittel- und Enddarm vier oder sechs lange Röhren (Vasa Malpighiana) einmünden, die als Harnorgane functioniren; endlich trägt der Endabschnitt des Darms noch verschiedene Drüsen (Anal- und Rectaldrüsen u. s. w.).

Das Centralnervensystem schliesst sich im Bau an das der Anneliden an, ist jedoch höher entwickelt; der Schlundring umgiebt den Anfangstheil des Darms; seine oberen Schlundganglien entsenden die Sinnesnerven und sind Sitz der hohen psychischen Functionen; die unteren versorgen die Mundtheile und scheinen ausserdem die Bewegungen zu regeln (Kleinhirn der Wirbelthiere).

Die auf der physiologischen Bauchseite liegende Ganglienkette besteht ursprünglich aus 12 den Segmenten entsprechenden Ganglienpaaren, die durch Längs- und Quercommissuren in Verbindung stehen. Doch treten bei den Insecten mannigfache Umformungen der Ganglienkette durch theilweise oder gänzliche Verschmelzung einzelner Ganglien auf, so dass in einigen Fällen nur eine Bauchganglienmasse vorhanden ist. Endlich findet sich überall noch ein besonderes Eingeweidenervensystem.

Von Sinnesorganen sind besonders zu nennen die seitlich am Kopf sitzenden facettirten Augen, die an den Fühlern gelegenen Spür- und Geruchsorgane, Gehörorgane und Geschmacks- oder feinere Gefühlsorgane am Mund und in der Mundhöhle. Die Töne, welche Insecten hervorbringen, werden in der Regel durch das Reiben oder Schlagen bestimmter Chitintheile erzeugt, doch entstehen auch Töne bei der Athmung (Fliegen).

Hochentwickelt sind die Respirationsorgane, sogenannte Tracheen, welche durch an den Seiten des Körpers gelegene Oeffnungen (Stigmata) ihre Luft unter activer Betheiligung der Körpermuskeln beziehen. Die Zahl der Stigmen variirt zwischen zwei und zehn Paar; die Tracheen selbst verästeln sich von den Hauptstämmen in mannigfacher Weise und führen die Luft in die inneren Organe.

Das farblose Blut strömt zwischen den Geweben und Organen und wird durch die Contractionen eines gekammerten, mit Ostien versehenen Rückengefässes, von dem nach vorn gewöhnlich eine kurze, am Ende offene Aorta abgeht, in Circulation erhalten.

Die Insecten sind getrennt geschlechtlich; ihre Geschlechtsdrüsen sind paarig und haben schlauchförmigen Bau, doch sind die Hodenschäuche durch eine Kapsel in einen ovalen Hoden zusammengefasst; ausnahmsweise sind auch die ausführenden Kanäle ganz paarig, ebenso die Geschlechtsöffnungen, gewöhnlich vereinigen sich die paarig entspringenden Kanäle zu einem unpaaren Ei- resp. Samenleiter, die am hinteren Körperende nach Aufnahme von verschiedenen Drüsen ausmünden.

Aus der Entwicklungsgeschichte der Insecten sei hier nur bemerkt, dass die aus dem Ei schlüpfenden Jungen nur ausnahmsweise (Apterygota) dem ausgebildeten Thier gleichen (Insecta ametabola), in der Regel weichen sie nicht nur durch Körperform, sondern auch durch die Lebensweise mehr oder weniger von den alten Thieren ab und erlangen die Gestalt der lezteren erst durch eine Metamorphose. Dieselbe ist eine allmälige (Insecta hemimetabola) bei Rhynchoten und Orthopteren oder sprungweise mit einem Ruhestadium (Insecta metabola) bei den anderen Ordnungen. Dieses Ruhestadium, Puppe, schliesst das Larvenleben (Raupe, Made etc.) ab; während desselben wird gar keine Nahrung aufgenommen, dagegen die inneren Organe umgebildet; bei manchen Formen ist die Ruhe keine absolute, indem freiwillige Ortsbewegungen ausgeführt werden (Puppen der Mücken).

Je nach der Form der Mundwerkzeuge, der Beschaffenheit der Flügel sowie der Art der Entwickelung werden die Insecten in zahlreiche Ordnungen eingetheilt; mit Ausnahme der niedersten Ordnung (*Apterygota*), welche den Ahnen der Insecten am nächsten stehen, keine Flügel besitzen und keine Metamorphose durchmachen, besitzen alle übrigen Ordnungen, die man als *Pterygota* den *Apterygota* gegenüberstellen kann, am Thorax Flügel, wenn freilich auch innerhalb dieser einzelne Arten oder Familien vorkommen, welche secundär die Flügel verloren haben. Die *Pterygota* zerfallen in:

1. *Orthoptera,* Mundtheile beissend, Vorderflügel lederartig, Hinterflügel dünnhäutig, längsgefaltet; Metamorphose unvollkommen (Heuschrecken, Grillen, Schaben).
2. *Pseudoneuroptera,* Mundtheile beissend, die Flügel gleichartig, dünn, nicht faltbar (Libellen, Haar- und Federläuse, Termiten).
3. *Rhynchota* s. *Hemiptera,* Mundtheile zum Stechen und Saugen eingerichtet, Flügel gleich oder die Vorderflügel pergamentartig verdickt. (Blattläuse, Cicaden, Wanzen und echte Läuse.)
4. *Neuroptera,* Mundtheile beissend, Flügel dünn, gleich; Metamorphose vollkommen (Ameisenlöwe, Florfliegen etc.)
5. *Trichoptera,* Mundtheile leckend, Vorderflügel schmal, Hinterflügel längsgefaltet, beide mit Härchen besetzt; Larven raupenförmig, im Wasser lebend, durch Tracheenkiemen athmend. (Köcherfliegen).
6. *Lepidoptera,* Mundtheile saugend; Flügel mit Schuppen bedeckt. (Schmetterlinge).
7. *Coleoptera,* Mundtheile beissend, Vorderflügel verdickt, durch Farbe, Aussehen und Function von den dünnhäutigen, einfaltbaren Hinterflügeln unterschieden. (Käfer.)
8. *Hymenoptera,* Mundtheile beissend oder leckend; die Flügel gleichartig, glashell (Gallwespen, Schlupfwespen, Ameisen, Wespen, Bienen, Hummeln).
9. *Diptera,* Mundtheile stechend oder saugend oder leckend; Hinterflügel verkümmert (Mücken, Fliegen, Bremsen, Flöhe).
10. *Strepsiptera,* Vorderflügel verkümmert, das Weibchen ohne Flügel und parasitisch lebend. (Fächerflügler.)

Unter den Rhynchoten, (Coleopteren) und Dipteren kommen Parasiten beim Menschen vor.

I. *Rhynchota.*

Die Unterlippe bildet eine lange, nach hinten umschlagbare Röhre (Schnabel), innerhalb deren die borstenförmigen Mandibeln und Maxillen liegen; erstes Thoracalsegment nicht mit den beiden hintern verwachsen; Vorderflügel meist bis zur Mitte lederartig.

a) *Rhynchota aptera* s. *parasitica.*

Fam. *Pediculidae,* Läuse.

Die Unterlippe ist zu einem vorstülpbaren, mit Widerhäkchen versehenen Rüssel umgewandelt, in welchem der hohle, vorstreckbare Stachel (Maxillen + Mandibeln) liegt; keine Flügel, keine Metamorphose; nur Punktaugen. Fühler fünfgliedrig, Füsse mit hakenförmigem Endgliede; die tonnenförmigen Eier (Nisse) werden an die Haare der Wirthe abgelegt.

Fig. 256. Mundtheile d. Kleiderlaus nach Denny (vergr.).

1. *Pediculus capitis* de Geer 1778.

Männchen 1—1,5 mm lang, Weibchen 1,8—2,0 mm lang. Farbe hellgrau bis schwarz, je nach der Haarfarbe der betreffenden Menschenrace. Abdomen mit acht Segmenten, die mittleren sechs mit je einem Paar Stigmata; Thorax so

breit wie das Abdomen. Eier 0,6 mm lang; etwa 50 werden von einer weiblichen Kopflaus abgelegt; die Jungen sind schon nach 18 Tagen fortpflanzungsfähig.

Die **Kopflaus** lebt besonders auf der behaarten Kopfhaut des Menschen, seltener an anderen behaarten Körperstellen; sie ist über die ganze Erde verbreitet und in Amerika bereits vor Ankunft der Europäer vorhanden gewesen. Ganz ausnahmsweise soll sie sich tief in die Epidermis einbohren und in überdachten Geschwüren leben können.

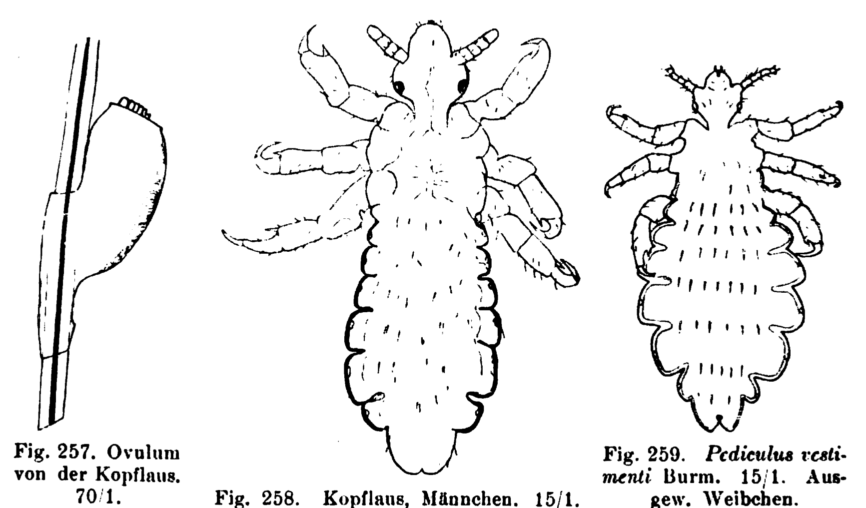


Fig. 257. Ovulum von der Kopflaus. 70/1.

Fig. 258. Kopflaus, Männchen. 15/1.

Fig. 259. *Pediculus vestimenti* Burm. 15/1. Ausgew. Weibchen.

2. *Pediculus vestimenti* Nitzsch 1818.

Kopf vorn weniger abgerundet, Antennen länger als bei der Kopflaus; 2—3,5—4 mm lang, weissgrau; Hinterleib breiter als der Thorax; Stigmata wie bei *P. capitis.* Eier 0,7—0,9 mm lang; etwa 70 werden abgelegt.

Die **Kleiderlaus** lebt an Hals, Nacken und Rumpf des Menschen und der anliegenden Wäsche, in welche auch die Eier abgelegt werden.

Die sogenannte **Läusesuchtslaus** (*Pediculus tabescentium*) ist nach den Untersuchungen von **Landois** die gewöhnliche Kleiderlaus; viele Fälle von Läusesucht (Phthiriasis) sind übrigens auf Milben oder Fliegenmaden zurückzuführen.

3. *Phthirius inguinalis* (Redi) 1668.

Syn. *Pediculis pubis* L.

Männchen 0,8—1,0 mm lang, Weibchen 1,12 mm lang; Farbe graugelb oder grauweiss; Gestalt subquadratisch; die beiden hinteren Fusspaare stark; Abdomen mit neun Segmenten und sechs Stigmenpaaren; ein Stigmenpaar noch zwischen den beiden vorderen Extremitäten. Eier birnförmig, 0,8—0,9 mm lang, 0,4–0,5 mm breit, zu etwa zehn reihenweise an Haaren.

Die **Filzlaus**, die fast ausschliesslich nur bei der caucasischen Race vorkommt, lebt an behaarten Körperstellen, jedoch fast niemals auf der Kopfhaut; ihr Lieblingssitz ist die Schamgegend (Mons veneris)[1]).

b) *Rhynchota hemiptera.*

Fam. *Acanthiadae.*

Körper abgeflacht, Fühler viergliedrig, Schnabel dreigliedrig; Flügel atrophirt.

4. *Cimex lectularius* Merrett 1667.

Syn. *Acanthia lectularia* Fabricius 1794.

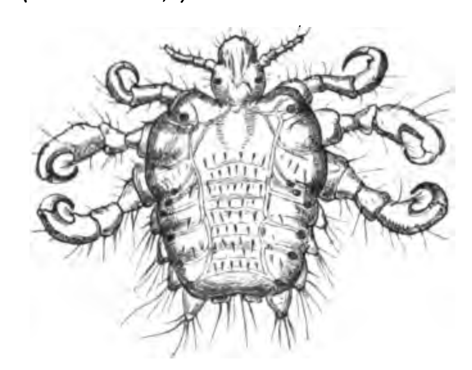


Fig. 260. *Phthirius inguinalis* Leach. (vergr.). Man erkennt die von den Stigmata ausgehenden grösseren Tracheenstämme.

4—5 mm lang, 3 mm breit, braunroth; acht Abdominalsegmente. Das Weibchen legt drei bis vier Mal im Jahre je 50 weissliche Eier (1,12 mm lang); die ganze Entwickelung bis zum geschlechtsreifen Thiere dauert etwa elf Monate.

Die **Bettwanzen** leben in den Ritzen menschlicher Wohnungen, hinter Tapeten, Bildern, in Mobiliar, Bettstellen etc.; am Tage versteckt, suchen sie des Nachts den Menschen auf, um an ihm Blut zu saugen. Das in die Wunde gelangende alcalische Secret der Speicheldrüsen verursacht um die einzelnen Stiche sogenannte „Quaddeln“.

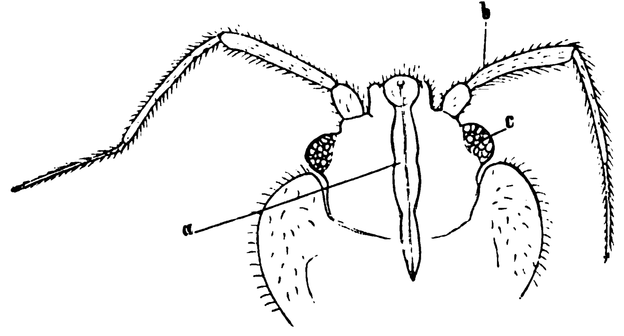


Fig. 261. Kopf der Bettwanze von der Bauchseite mit Schnabel (*a*), Fühlern (*b*) und Augen (*c*). 70/1.

Die Bettwanzen waren schon im Alterthum bei den Griechen (*κόρις*) und Römern (cimex) bekannt; aus Strassburg werden sie erst im 11. Jahrhundert erwähnt und aus England erst um 1500.

---

[1]) Literatur über Pediculidae: **Landois**, L. Unters. üb. d. a. d. Mensch. schmarotzend. Pediculinen (Z. f. w. Z. XIV, 1864, p. 1, XV, 1865, p. 32; 494). — **Graber**, V. An.-phys. Stud. über Phthirius inguinalis (ibid. XXII, 1872, p. 157). — **Giebel**, C. G. Insecta epizoa. Lpyg. 1874. — **Piaget**, E. Les pédiculines. Leide. 1880. Suppl. Leide 1885. — **Artauld de Vevey**, St. Deux cas de pediculose accid. et intermitt. chez l'homme (C. R. soc. biol. Paris 1895, Nr. 29, p. 684)

5. *Cimex ciliatus* Eversmann 1841.

3,3 mm lang, gelbroth, dicht behaart; in Russland (Kasan) heimisch.

6. *Cimex rotundatus* Signoret 1852.

Etwas grösser als die gewöhnliche Bettwanze, Farbe braunroth, Beine gelb. Auf der Insel Réunion; wahrscheinlich wie die vorige, nur Varietät von *Cimex lectularius*[1]).

II. *Coleoptera.*

Als rein zufällige Gäste sind wie manche andere Arthropoden (z. B. Myriapoda und Mückenlarven) auch Käferlarven beim Menschen beobachtet worden; in dem einen oder anderen Falle mag wohl auch eine absichtliche Täuschung des Arztes untergelaufen sein. So berichten englische Aerzte von dem Vorkommen der Larven von *Blaps mortisaga* in den Stuhlgängen des Menschen, Sandberg von dem der Larven von *Agrypnus murinus* bei seinem 10jährigen Sohne; Blanchard erwähnt eine Käferlarve, die von einem Kinde erbrochen worden ist — in allen diesen Fällen handelt es sich nicht um wirklichen Parasitismus, wenngleich es parasitisch lebende Käfer giebt[2]).

III. *Diptera.*

a) *Aphaniptera*, Flöhe.

Ohne Flügel; die Thoracalringe nicht verwachsen; Fühler dreigliedrig; Beine sehr kräftig; Abdomen mit neun Segmenten. Die Mandibeln sind zu gezähnten Stechborsten umgewandelt, welche in der gespaltenen, aus der Unterlippe hervorgegangenen Rüsselscheide liegen; Maxillen plattenförmig, mit Taster.

1. *Pulex irritans* L. 1758.

Männchen 2—2,5 mm lang, Weibchen bis 4 mm; roth- oder dunkelbraun; Kopf ohne Stacheln; Thoracal- und Abdominalringe auf der Dorsalseite, am Hinterrande kleine nach hinten gerichtete Haare. Die tonnenförmigen weissen Eier werden in Dielenritzen, Kehricht, Spucknäpfe etc. abgelegt; aus ihnen kriechen fusslose, aus 14 Ringen

---

[1]) **Landois**, L. Anat. v. Cimex lectularius (Z. f. w. Z. XVIII, 1868, p. 206; XIX, 1869, p. 206). — **Eversmann**, E. Quaedam insectorum species novae (Bull. soc. Imp. d. natur. Moscou. XIV, 1841, p. 351). — **Signoret**, V. Notice sur quelq. hémipt. nouv. (Ann. soc. entomol. France [2] X, 1852, p. 539). — [2]) **Cobbold**, T. Sp. On Blaps mortisaga as a human parasite (Brit. med. journ. I, 1877, p. 420). — **Sandberg**, G. Et tilfoelde af Coleopterlarvers tilhold i tarmkanalen hos et menneske (Entom. Tidskrift. Stockh. 1890, p. 77. — C. f. B. u. P. VIII, 1890, p. 182). — **Blanchard**, R. Sur une larve de Coléoptère vomie par un enfant au Sénégal (Bull. soc. entom. France. 1893, p. 156). — **Brandes**, G. Ueb. paras. Käfer (C. f. B., P. u. J. [I] XX, 1896, p. 297).

bestehende Larven hervor, die nach etwa 11 Tagen sich verpuppen; 11 Tage später schlüpft der Floh aus.

Die Flöhe leben in den Wohnungen der Menschen auf der ganzen Erde; periodisch gehen sie an den Menschen, um an ihm Blut zu saugen; bei sehr un-





Fig. 262. *Pulex irritans.* 14/1.



Fig. 263. Flohlarve, vergr. Nach Railliet.

sauberen Personen legen sie auch ihre Eier ab, die sich hier entwickeln, so dass man auch Larven und Puppen an Menschen treffen kann.

Der Hundefloh, *Pulex serraticeps,* unterscheidet sich leicht vom Menschenfloh durch die grossen dicken Stacheln, die am Hinderrande des ersten Thoracalringes stehen (Fig. 264).

2. *Sarcopsylla penetrans* (L.) 1758.

Etwa 1—1,2 mm lang, von brauner Farbe. Die Männchen leben nur vorübergehend am Menschen, die befruchteten Weibchen dagegen bohren sich mit dem Kopfe namentlich an den Zehen in die Haut ein und schwellen bedeutend an. Ihre Eier entwickeln sich auf der Erde mit einer Metamorphose, wie sie der Menschenfloh durchmacht.



Fig. 264. *Pulex serraticeps.* 22/1.

Der Sandfloh (Nigua) kommt besonders in Mittel- und Südamerika vor und ist im Jahre 1873 durch Schiffe von Brasilien an die Westküste Afrika's verschleppt worden. In verhältnissmässig kurzer Zeit hat er sich in Afrika verbreitet, ist auch auf Madagascar aufgetreten und wird neuerdings auch aus China gemeldet. Ausser am Menschen siedelt er sich auch bei Säugethieren, z. B. Hunden,

Schweinen etc. an. Die Wunde resp. die kleine Geschwulst, welche die Weibchen verursachen, hat nach Jullien keine besondere Bedeutung, da Kinder, die bis zu 11 Sandflöhen an ihren Zehen trugen, ruhig ihren Spielen nachgingen. Freilich ist durch die Wunde leicht die Möglichkeit zu Entzündungen oder septischen Processen gegeben, wie bei jeder anderen Wunde[1]).



Fig. 265. *Sarcopsylla penetrans.* Junges Weibchen, stark vergr. Nach Moniez.

b) *Brachycera*, Fliegen.

Fühler in der Regel dreigliederig und meist kürzer als der Kopf; erstes Fühlerglied oft sehr klein, drittes gewöhnlich am grössten, mit einer oft geringelten Endborste. Taster ein- bis dreigliederig; Unterkiefer von der Oberlippe bedeckt. Die drei Thoracalringe verschmolzen; Flügel fast immer vorhanden; die hinteren rudimentär, von einem Schüppchen bedeckt. 5—8 Abdominalsegmente. Aus den abgelegten Eiern entwickeln sich fusslose Maden, die in der Regel keinen abgesetzten Kopf besitzen, mitunter aber zwei oder vier klauenförmige Haken. Diese Maden leben in sich zersetzenden organischen Substanzen, selten im Wasser, zum Theil auch parasitisch; sie verpuppen sich entweder in der letzten Larvenhaut zu einer tonnenförmigen Puppe oder verwandeln sich nach Abstreifen der Larvenhaut in eine Mumienpuppe.

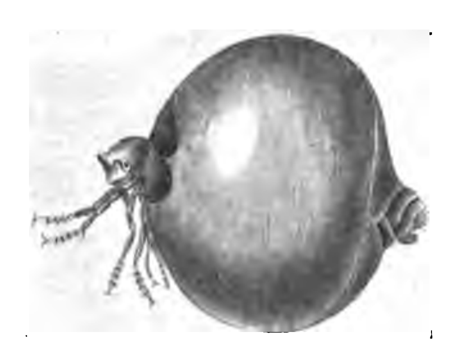


Fig. 266. *Sarcopsylla penetrans*, älteres Weibchen, vergr. Nach Moniez.

Beim Menschen sind theils in Geschwüren oder auf Schleimhäuten, theils in der Haut, theils im Darm etc. die Larven zahlreicher *Brachycera* beobachtet worden; in vielen Fällen begnügte man sich mit der Constatirung, dass es sich um Fliegenlarven handelt; in anderen sind die Thiere determinirt worden, während man von einem Theile solcher Larven die zugehörigen Geschlechtsthiere noch

[1]) **Taschenberg, O.** Die Flöhe . . . monogr. dargestellt. Halle 1880. — **Bergh, R.** Die Flohlarve als Pseudoparasit d. Mensch. (Monatsh. f. pr. Dermatologie IV, 1885, p. 209). — **Jullien, J.** La chique sur la côte occidentale d'Afrique (Bull. soc. zool. France 1889, p. 93). — **Blanchard, R.** Quelq. mots sur la Chique. (Bull. soc. zool. de France XIV, 1889, p. 95). — **Blandfoord, W. H. F.** The Chigoe in Asia (Entomol. monthly mag. [2] V, 1894, p. 228). — **Blanchard, R.** Prés. de la chique à Madagascar (Arch. de paras. II, 1899, p. 627).

nicht kennt; wir beschränken uns darauf, die gewöhnlicheren Vorkommnisse anzuführen.

1. *Phora rufipes* Meig.

Buckelfliege, deren Larven in faulenden Kartoffeln, Pilzen, Rettigen etc. leben und gelegentlich in den Darm des Menschen gelangen, wo sie wie andere Fliegenlarven, die 24 Stunden und darüber im Magen leben können, schwerere gastrische Erscheinungen hervorrufen.

2. *Piophila casei* L.

Käsefliege; Larven in altem scharfen Käse und mit diesem gelegentlich in den Menschen eingeführt (Meschede).

3. *Teichomyza fusca* Macq.

= *Scabella urinaria* Rob. — Desv., Larven im Urin der Abtritte lebend; soll wiederholt in den Faeces oder im Erbrochenen beim Menschen beobachtet sein (Davaine, Roger, Pruvot etc.).

4. *Anthomyia canicularis* Meig.

= *A. scalaris* Fabr. und *A. manicata* Meig., Larven im Gemüse (Kohl etc.) lebend und mit gefiederten Borsten besetzt; gelangen nicht selten in den Darm des Menschen und rufen recht beunruhigende Erscheinungen hervor, bis sie ausgebrochen oder mit der Faeces entleert werden (Dubois, Wacker, Kohn, Lampa, Finlayson etc.).

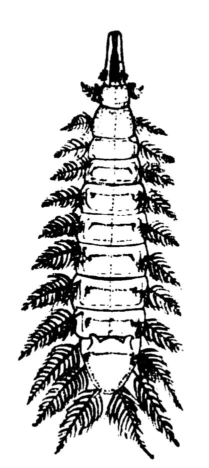


Fig. 267. Larve von *Anthomyia canicularis* (vergr.)



Fig. 268. Larven von *Musca vomitoria* (vergr.)

5. *Musca domestica* L.

M. vomitoria L. und verwandte Arten; die Larven sind wiederholt im Darm und in der Nase beim Menschen beobachtet (Mankiewicz etc.).

6. *Lucilia macellaria* (Fabricius) 1794.

Syn. *Luc. hominivorax* Coq. 1858. — *Calliphora infesta* Phil. 1861. — *Calliphora anthropophaga* Conil 1878.

Eine amerikanische Fliege, die ihre Eier auf Geschwüre, in den Gehörgang oder in die Nasenlöcher von Personen ablegt, die im Freien schlafen; die mit starken Krallen bewehrten Larven (Screw-worm) siedeln sich in den Nasen- und Stirnhöhlen, im Rachen, Kehlkopf etc. an, perforiren die Schleimhäute, selbst den Knorpel und veranlassen nicht selten den Tod ihrer Träger (Coquerel, Philippi, Francius, Humbert etc.).

7. *Lucilia nobilis* Meig.

Die Larven wurden von Meinert (Kopenhagen) im Gehörgange eines Menschen beobachtet, der nach einem Bade sich im Freien schlafen gelegt hatte und nach dem Aufwachen starkes Ohrensausen fühlte und eine Empfindung hatte, als ob Wasser in den Gehörgängen wäre; in den nächsten Tagen stellten sich heftige Schmerzen und Ausfluss von Blut und Eiter aus beiden Ohren sowie der Nase ein; beim Ausspülen des Gehörganges kamen die Maden zum Vorschein.

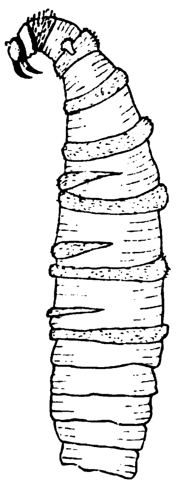


Fig. 269. Larve v. *Lucilia macellaria* nach Conel. 4/1.

8. *Sarcophaga carnaria* (L.) 1758.

Die Larven dieser bei uns so häufigen Fliege sind wiederholt in der Nasenhöhle, der Conjunctiva, dem äusseren Gehörgange, am Praeputium, Anus, in der Vagina, in Geschwüren und im Darm des Menschen beobachtet (Guyot, Grube, Legrand etc.).

9. *Sarcophaga magnifica* Schiner 1862.

= *Sarc. Wohlfahrti* Portschinsky 1875. Ueber ganz Europa verbreitet, besonders aber in Russland vorkommend; die Larven leben in Geschwüren und den von aussen direct zugänglichen Canälen und Höhlen des Menschen und richten hier ähnliche Zerstörungen an wie *Lucilia macellaria*; im Gouvernement Mohilew sind besonders kleine Kinder befallen, doch auch Erwachsene (Wohlfahrt, Gerstäcker, Portschinski etc).

10. *Ochromyia anthropophaga* E. Blanch.

Im Süden vom Senegal, besonders in Cayor verbreitet; die Larven (Ver du Cayor) entwickeln sich in der Haut des Menschen, der Hunde, Katzen, Schakale etc. Eine verwandte Form kommt im südöstlichen Afrika vor. Wegen ihrer Lebensweise sind die Larven gewöhnlich für Oestridenlarven gehalten worden, bis R. Blanchard ihre wahre Natur erkannte; es sind Muscidenlarven (Bérenger-Férand, Lenoir et Railliet, Blanchard).

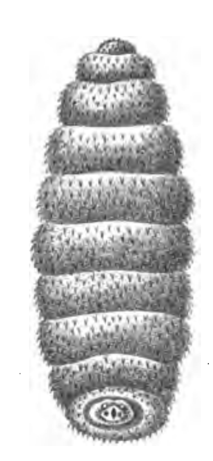


Fig. 270. *Ochromyia*-Larve a. d. Haut d. Menschen, Südafrika. (Nach Blanchard.) 3/1.

11. *Hypoderma bovis* (De Geer) 1776.

Rinderbiesfliege oder Rinderbremse; das Weibchen legt die Eier auf die Haut von Rindern, die jungen Larven bohren sich tief in das Unterhautbindegewebe ein und erzeugen hier die bis taubeneigrossen Dasselbeulen; hat die Larve ihre normale Grösse erreicht, so häutet sie sich noch einmal und verlässt ihren Wirth, um sich auf der Erde einzupuppen. Wiederholt hat sich die Larve auch in der Haut des Menschen angesiedelt (Spring, Joseph etc.).

12. *Hypoderma diana* Brauer 1858.

Die Larven leben in der Haut der Hirsche und Rehe; in drei Fällen sind sie auch beim Menschen beobachtet (Boithen, Joseph, Völkel).

13. *Gastrophilus* sp.

Im Magen resp. auch im Duodenum der Pferde leben die Larven von *Gastrophilus*-Arten, die wenn sie reif geworden sind, den Darm auf dem natürlichen Wege verlassen, um sich in der Erde zu verpuppen. Cholodkowsky giebt an, dass die von Samson u. Sokolew (Wratsch 1895, Nr. 48 u. 57) beobachteten „Würmchen“, welche in der Epidermis des Menschen feine Gänge bohren, junge Larven von *Gastrophilus* seien (Ueb. einig. selt. beim Mensch. vork. Paras. Stzgsb. d. St. Petersb. naturf. Ges. 1897, p. 185). Weitere Fälle werden in Wratsch (1896, Nr. 3, 1897, Nr. 7, 1898, Nr. 2) mitgetheilt (vergl. auch Arch. f. Dermat. u. Syph. XLI, p. 367).

14. *Dermatobia cyaniventris* (Macquart) 1840.

Syn. *Cuterebra noxialis* Goudot 1845. — *Dermatobia noxialis* Brauer 1860.

Die Dermatobien vertreten im tropischen Amerika unsere *Hypoderma*-Arten und leben als Larven in der Haut von Säugethieren

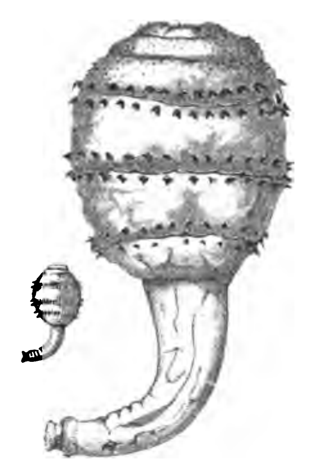




Fig. 271. Larve von *Dermatobia cyaniventris* in natürl. Grösse und vergrössert. (Nach Blanchard.)



Fig. 272. Larve von *Dermatobia cyaniventris*. Vergr. (Nach Blanchard.)

und auch des Menschen. Sie werden in Mexico „Moyociùl“, in Guyana „Macaque“, in Venezuela „Torcel“, in Brasilien „Berne“ genannt; man hielt sie — soweit sie beim Menschen vorkommen — für die Larven mehrerer Arten, bis R. Blanchard zeigen konnte, dass die verschiedenen Formen nur auf einander folgende Stadien ein und derselben Art (*Dermatobia cyaniventris*) sind. Sangalli

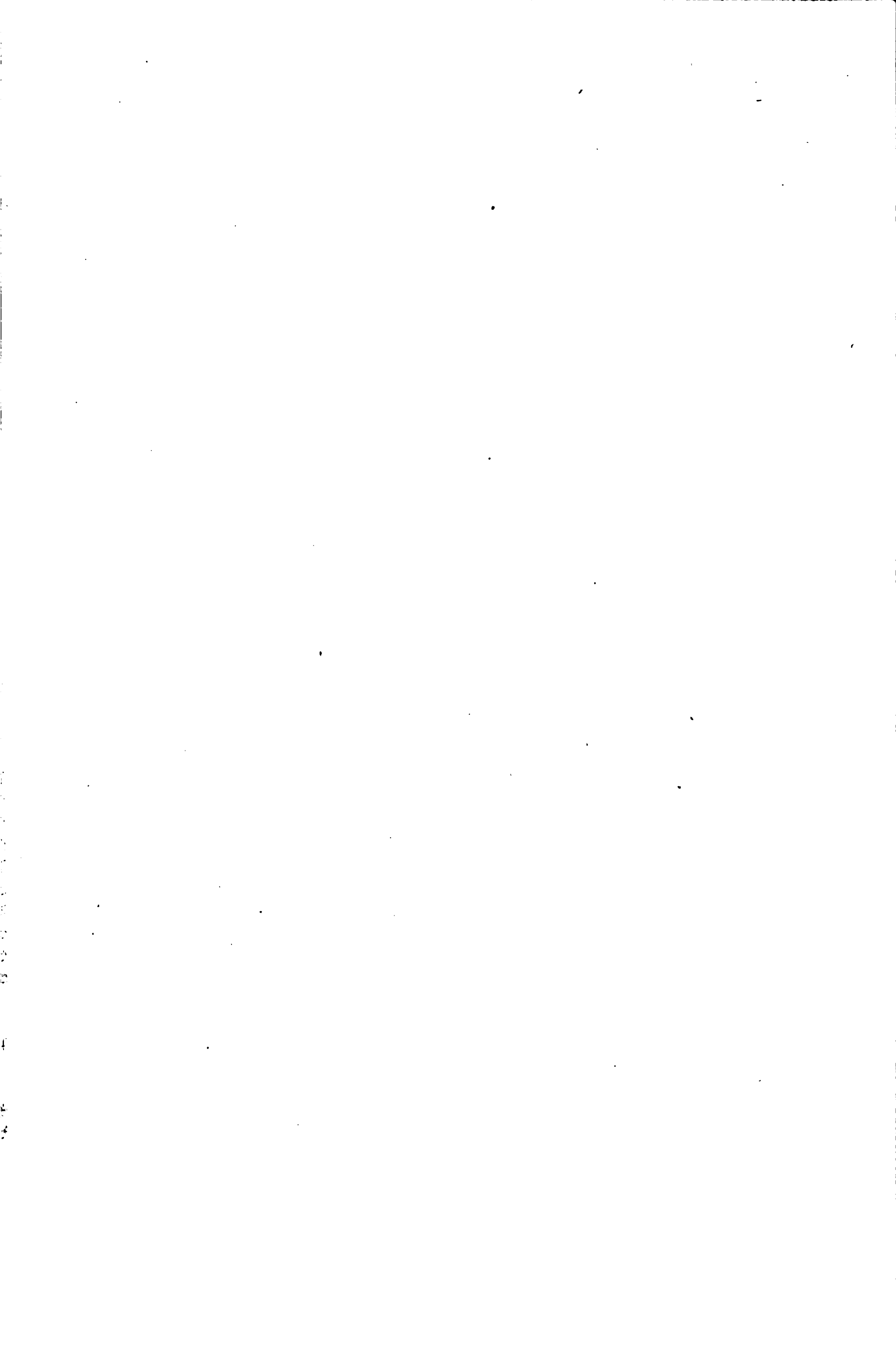
(1893) constatirte diese Art auch bei aus Brasilien zurückgekehrten Italienern[1]).

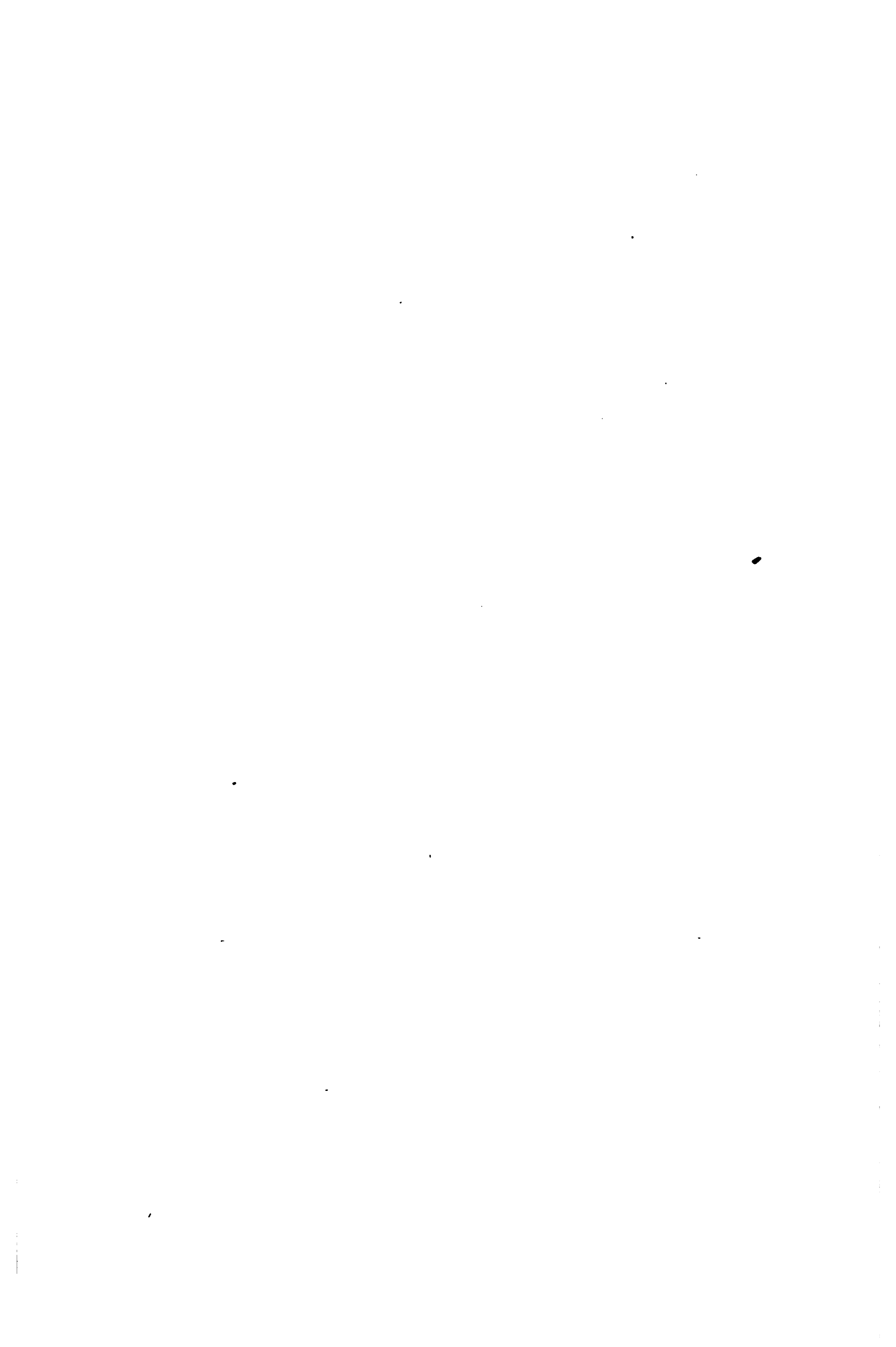
[1]) Wichtigste Litteratur über Dipteren im Allgemeinen: **Meigen. J. W.** Syst. Besch. d. bek. europ. zweiflügligen Insecten. 7 Bde. Hamm 1818–1838. – **Brauer, F.** Monographie der Oestriden. Wien 1863. — Idem, Nachtr. hierzu (Wien. entom. Ztg. VI, 1887, p. 4; 71). — **Schiner, J. R.** Fauna austriaca, die Fliegen. Wien 1860–64. — **Löw, Fr.** Ueber Myiasis und ihre Erzeuger (Wien. med. Wchnschr. XXII, 1882, p. 247; XXXIII, 1883, p. 972). — **Joseph, G.** Ueb. Fliegen als Schädlinge und Parasiten des Menschen (Dtsch. med. Ztg. I, 1885, p. 37, III, 1887, p. 713; 725). — **Peiper, E.** Fliegenlarven als gelegentl. Paras. d. Mensch. Berlin 1900. — Die sehr reichhaltige Speciallitteratur ist in **Huber's** Bibliogr. d. klin. Entomol. Heft 3, Jena 1899 und bei Peiper angeführt.

Alphabetisches Verzeichniss

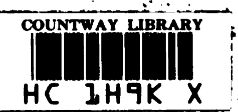
der

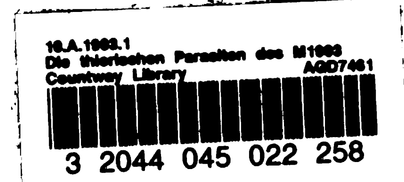
angeführten resp. beschriebenen Arten und ihrer *Synonyme.*



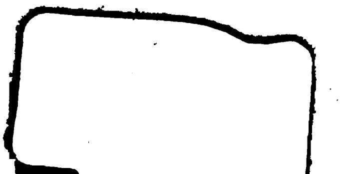













10.A.1903.1
Die thierischen Parasiten des M1903
Countway Library AGD7461
3 2044 045 022 258